

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta mechatroniky a mezioborových inženýrských studií

Studijní program: B2612 – Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 1802R022 – Informatika a logistika

ANALÝZA SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ ANALYSIS OF STORAGE ECONOMY

Autor:	Ondřej Synek
Vedoucí bakalářské práce:	doc. Ing. Josef Sixta, CSc.
Konzultant:	Přemysl Synek

V Liberci 29. 5. 2009

PROHLÁŠENÍ

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.)

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše)

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 29. 5. 2009

Ondřej Synek

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval především doc. Ing. Josefu Sixtovi, CSc. za ohromnou trpělivost, veškeré rady, poznámky a ochotu, kterou disponoval při vedení této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat všem pracovníkům firmy Spektrum Franěk se sídlem v Jablonci nad Nisou, především Iloně Čéškové, Daniele Pleskotové, Janu Šimkovi, Šárce Svobodové, Petrovi Kubáčkovi, Janu Hubnerovi a v neposlední řadě Přemyslu Synkovi za veškerou pomoc, bez které bych se neobešel. Dále bych rád poděkoval Ing. Petrovi Rálkovi, Ph.D za připomínky a rady ohledně finalizace mé práce. Nakonec bych chtěl poděkovat rodině a přátelům za podporu a možnost studií na Technické Univerzitě v Liberci.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá informačním tokem a skladovým hospodářstvím firmy Spektrum Franěk se sídlem ve městě Jablonec nad Nisou. Práce má ukázat, jakým způsobem lze rekonstruovat procesy, které úzce souvisí se skladováním. Toho lze docílit vhodnou analýzou současného stavu informačního toku v rámci skladování. Současně pak analýzou stavu zásob na skladě.

Dále tato práce představuje modely zásob používané pro určení vhodného skladového hospodářství podniků, využívajících podnikové sklady. Vhodné skladové hospodářství je nutné volit z důvodu vysokých nákladů na provoz veškerých skladů a množství vázaného kapitálu v jejich zásobách. Součástí by mělo být určení pravidel skladování a stanovení jasných odpovědností za nedodržení požadovaných postupů.

Modely zásob a pravidla skladování se v této práci pokusím aplikovat na sklad ve firmě Spektrum Franěk. Tato firma má široký sortiment výrobků, pro které platí různá pravidla.

Hlavním úkolem této práce je demonstrovat zda by bylo dobré realizovat podrobnou analýzu skladového úseku a naznačit objem prostředků uspořených při změně strategie skladového hospodaření. Zároveň, pomocí analýzy informačního toku, nalézt slabá místa a pokusit se vytvořit opatření k jejich eliminaci.

**MODEL Y ZÁS OB, SKLADOVÁN Í, SPEKTRUM FRAN ĚK JABLONEC
NAD NISOU, INFORMAČN Í TOK, MATERIÁLOV Ý TOK, SLAB Á M ÍSTA**

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with information flow and the stock holding company Spectrum Franek, based in Jablonec nad Nisou. It shows how to reconstruct the processes that are closely linked with the storage. It can be achieved through an appropriate analysis of the current state of information flow within the storage. At the same time, the analysis in inventories in stock.

Furthermore, this work represents a model of stocks used for selecting a suitable warehousing business, using business stores. Suitable storage is necessary to vote because of the high cost of operation of all stores and quantities in their combined capital stock. Part should be the determination of rules of storage and the establishment of clear responsibility for the failure to set procedures.

Models and rules for storage of stocks in this work I try to apply to stock in the company Spectrum Franek. This company has a wide range of products, which have different rules.

The main task of this work is to demonstrate whether it would be good to implement a detailed analysis of the stock section and indicate the amount avoided when changing stock management strategy. At the same time, by analyzing the flow of information, find the weak points and try to establish measures for their elimination

MODELS OF SUPPLEMENT, STORAGE, SPECTRUM FRANEK
JABLONEC NAD NISOU, FLOW OF INFORMATION, FLOW OF MATERIAL,
WEAK PLACES

OBSAH

PROHLÁŠENÍ.....	2
PODĚKOVÁNÍ	3
ABSTRAKT.....	4
ABSTRACT.....	5
OBSAH.....	6
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	8
ÚVOD.....	9
1 SPECTRUM FRANĚK JABLONEC NAD NISOU	10
2 TEORIE ZÁSOB	12
2.1 CHARAKTERISTIKA PARAMETRŮ.....	13
2.2 MODEL Y ZÁSOB	14
2.3 DETERMINISTICKÉ MODEL Y ZÁSOB.....	15
2.3.1 MODEL1	15
2.3.2 MODEL2	18
2.3.3 MODEL3	20
2.4 STOCHASTICKÉ MODEL Y ZÁSOB	21
2.4.1 MODEL1	22
2.4.2 MODEL 2	24
3 TEORIE SKLADOVÁNÍ	26
3.1 ZÁSoby VE SKLADU	26
3.1.1 STAV ZÁSOb.....	26
3.1.2 ÚČEL ZÁSOb	27
3.2 ZÁKLADNÍ FUNKCE SKLADOVÁNÍ	28
3.2.1 PŘESUN PRODUKTŮ	28
3.2.2 USKLADNĚNÍ PRODUKTŮ.....	28
3.2.3 PŘENOS INFORMACÍ.....	28
3.3 NEJBĚŽNĚJŠÍ CHYBY PŘI SKLADOVÁNÍ	29
4 INFORMAČNÍ SYSTÉM V LOGISTICE.....	30
4.1 INFORMAČNÍ SYSTÉM, INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE	30
4.2 LOGISTICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	31

5 LOGISTICKÝ SYSTÉM USPOŘÁDÁNÍ FIRMY SPEKTRUM	32
5.1 USPOŘÁDÁNÍ SKLADU	32
5.2 OBJEDNÁVÁNÍ MATERIÁLU NA VSTUPU	33
5.3 EVIDENCE PŘÍCHOZÍCH ZÁSOB	34
5.4 ULOŽENÍ MATERIÁLU DO SKLADU	35
5.5 OBJEDNÁVÁNÍ MATERIÁLU NA VÝSTUPU	35
5.5.1 OBJEDNÁVKA ZÁKAZNÍKEM.....	35
5.5.2 OBJEDNÁVKA PRACOVNÍKEM PRODEJNY	36
5.5.3 OBJEDNÁVKA TECHNIKEM.....	36
5.6 VYSKLADNĚNÍ MATERIÁLU	37
5.6.1 VYSKLADNĚNÍ NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO ZÁKAZNÍKA	37
5.6.2 VYSKLADNĚNÍ NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO PRODEJNU.....	38
5.6.3 VYSKLADNĚNÍ NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO TECHNIKA.....	39
5.7 ROZVOZ MATERIÁLU KONEČNÝM ZÁKAZNÍKŮM.....	39
5.8 REKLAMACE ZBOŽÍ ZÁKAZNÍKEM	40
5.9 INFORMAČNÍ SYSTÉM KTK.....	40
5.10 SLABÁ MÍSTA V INFORMAČNÍM TOKU SPEKTRUMU	42
6 ANALÝZA ZÁSOB ZBOŽÍ NA SKLADĚ	44
6.1 PRINCIP ANALÝZY	44
6.2 VÝSLEDKY ANALÝZY.....	46
6.2.1 PRODUKT 1	46
6.2.2 PRODUKT 1 SHRUTÍ.....	48
6.2.3 PRODUKT 2	51
6.2.4 PRODUKT 2 SHRUTÍ.....	53
7 ZÁVĚR.....	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	57

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

q^*	optimální velikost dodávky
q	velikost jedné dodávky
t	časové období
r	bod znovu objednávky
ω	pojistná zásoba
μ	střední hodnota
σ	směrodatná odchylka
Q	poptávka
k_s	kusů
Kč	korun českých
kg	kilogram
c_1	skladovací náklady
c_2	náklady na doplnění zásob
c_3	náklady z nedostatku zásob
FIFO	typ zásobníku (first in first out)
IS	informační systém
ITE	informační technologie
KTK	název informačního systému
DPH	daň z přidané hodnoty
ČR	Česká republika
PPG	název firmy
IČO	identifikační číslo ekonomického subjektu
DIČ	daňové identifikační číslo
DP	deterministická poptávka
SP	stochastická poptávka
DOS	disk operating system
SQL	structured query language
MS	Microsoft
HTML	hypertext markup language
PDF	portable document format

ÚVOD

Tuto bakalářskou práci bych mohl rozdělit na dvě části. První část je teoretická, která poskytuje veškeré (dostupné) teoretické předpoklady pro možnou studii dané problematiky. Praktickou část tvoří analýza informačního toku v podniku, na jejímž výsledku se lze pokusit o optimalizaci informačního toku z hlediska eliminace slabých (kritických) míst a snížení stavu zásob na skladě.

Skladování je dosud velice opomíjenou součástí nákladů všech středních podniků. Podniky, které využívají skladů se dnes pokoušejí restrukturalizovat svůj interní distribuční okruh. Sklad je pro tyto provozovatele významným nákladovým činitelem a odporuje obecným představám dynamického informačního a materiálového toku.

Plní však řadu důležitých funkcí, ke kterým obecně patří množstevní vyrovnaní mezi příjmem a výdajem, ochrana před klimatickými vlivy i před nežádoucím přístupem procesní funkce. Jde tedy o nalezení optimální objednacích, respektive skladovacích politiky, která při dodržení určitých omezení nastaví dobu objednání, objednávaného množství, případně pojistné hladiny tak, aby veškeré náklady spojené s objednáváním a skladováním byly minimální.

Tento problém bude demonstrován na konkrétním podniku. Je třeba i na tento podnik aplikovat vhodné řízení zásob a vhodné řízení informačního toku, tedy podnikovou logistiku.

Tato bakalářská práce se podrobněji zabývá stavem informačního toku v úseku skladového hospodářství ve firmě Spektrum Franěk se sídlem ve městě Jablonec nad Nisou a analýzou stavu zásob tohoto skladu.

Úkolem je navržení určité koncepce ke zlepšení současného stavu v oblasti skladování a nalezení kritických míst v informačním toku s navržením nápadů řešení k jejich eliminaci.

1 SPEKTRUM FRANĚK JABLONEC NAD NISOU

Firma byla založena v roce 1993 jako čistě soukromá společnost. Tuto činnost tehdy ještě zahajovala v pronajatých prostorách.

První komoditou, se kterou začala firma obchodovat, byly automobilové laky, které dodnes tvoří jeden z hlavních sortimentů obchodní činnosti firmy. Spolumajitelé postupem času navázali kontakty s výrobcí v Německu, Francii a v dalších zemích západní Evropy. Pro většinu z nich se firma stala výhradním dovozcem jejich výrobků do České republiky.



Zdroj: interní materiály Spektrum Franěk

Obr. 1: Budova Spektrum Franěk

Od samého počátku se firma orientovala na obchodování s výhradně špičkovými výrobky jak v sortimentu autolaků, tak i v oblastech, o které postupně sortiment rozšiřovala. Snahou spolumajitelů firmy bylo a trvale zůstává poskytování stále komplexnějších a kvalitnějších služeb svým zákazníkům.

Postupné rozšiřování sortimentní nabídky výrobků a služeb si vynutilo hledání větších a vhodnějších prostor a tak po krátkém působení v malých prostorách, se v průběhu roku 1996 podařilo získat jiný objekt, ve kterém sídlí dodnes.

Po necelém roce se začaly přistavovat haly a firma se postupně rozrůstala. Ve větších prostorách firmy tak bylo možné zákazníkům postupně nabídnout nejen sortiment autolaků, ale také kompletně všechno, co se lakování týká, jako brusné materiály, brusky, stříkací pistole a jiné pomůcky pro lakovny a lakýrníky včetně zařízení pro sušení laků a lakovací kabiny.

Mezi služby, poskytovanými v této oblasti pracovníky prodejny, patří i časově náročné domíchávání barev, u kterých se působením povětrnostních vlivů, změnil původní odstín barvy. Tuto službu poskytuje jen málo prodejců autolaků především proto, že ne každý takové domíchávání barev dovede provádět s nutnou přesností. K této službě je firma vybavena různými spektrometry a dalším specifickým zařízením.

Prodejna Spektrum Franěk se zabývá dalšími službami jako například mícháním a tónováním interiérových a fasádních barev, pastózních omítkovin, stavební chemií, atd. Dalším okruhem výrobků, se kterými firma Spektrum Franěk obchoduje, jsou různé antikorozní materiály, lepidla na lepení automobilových skel, lepící a těsnící hmoty, stěrkové a stříkací tmely, plniče a další doplňkový sortiment pro péči o automobily.

Nalezneme zde obrovskou škálu výrobků nejen pro antikorozní ošetření spodků a dutin kolových vozidel, tramvají, vlakových souprav, ale i na ošetření letadel, mostů a dalších konstrukcí.

2 TEORIE ZÁSOb

Zásoby tvoří položku, ve které má podnik vázanou určitou (významnou) část aktiv. Proto patří teorie zásob k tradičním oblastem logistiky a operačního výzkumu. Jejím cílem je minimalizace nákladů, které jsou se zásobami spojené (jejich pořizování a skladování), a optimalizace řízení zásob (stanovení intervalů nákupu surovin či skladování výrobků).

Zásoby vystupují na dvou místech procesu:

- 1) sklad zdrojů - materiál a suroviny potřebné pro výrobu
- 2) sklad výrobků - finální výrobky či dodávky pro další výrobu

V teorii zásob se oba případy nerozlišují, vždy se jedná o proces typu VSTUP - SKLAD - VÝSTUP, liší se pouze charakter vstupu.

Modely řízení zásob řeší 2 hlavní otázky:

- 1) V jakém okamžiku objednat novou dodávku daného objemu zásob?
- 2) Jak velká by měla být objednávka?

Ilustrujme situaci na dvou extrémních případech stavu zásob ve skladu:

- 1) Velmi vysoký stav zásob ve skladu.

- | | |
|----------|---------------------------------------|
| Výhody | - plynulá výroba |
| Nevýhody | - vysoké náklady na skladování |
| | - vázaná aktiva v zásobách |
| | - možné znehodnocení zásob stárnutím. |

- 2) Velmi nízký stav zásob ve skladu.

- | | |
|----------|---|
| Výhody | - nízké náklady na skladování |
| Nevýhody | - možnost vzniku nedostatku zásob (neuspokojení poptávky) |

Řízení zásob je tedy podmíněno řešením optimalizační úlohy: stanovit takovou výši zásob, která minimalizuje celkové náklady za dané období a uspokojivě vychází vstříc aktuální poptávce. V úloze vystupuje celá řada různých parametrů. Lze je rozdělit do tří skupin - parametry poptávky, objednávky a skladovacích nákladů.

2.1 CHARAKTERISTIKA PARAMETRŮ

První skupinou parametrů v modelech řízení zásob je charakter poptávky po sledované jednotce zásoby. Poptávka může být rozlišena na *deterministickou (DP)* a *stochastickou (SP)*. Velikost či intenzita DP je v rámci daného časového intervalu pevně daná. To je třeba případ poptávky po součástce montované do výrobku, víme-li, že za směnu se vyrobí daný počet výrobků. SP je neurčitá a jako veličinu ji lze odhadnout pouze s určitou pravděpodobností (rozdělení pravděpodobnosti je třeba určit pomocí statistických metod). Příkladem SP je poptávka po nově uváděném zboží na trhu.

V oblasti objednávek sledujeme:

- Rytmus objednávky - časový interval mezi pravidelně se opakujícími objednávkami.
- Rytmus dodávky - časový interval mezi pravidelně se opakujícími se dodávkami.
- Pořizovací lhůta dodávky - časový interval, který uplyne od okamžiku objednávky (kdy odešleme objednávku) do okamžiku dodávky (kdy máme zboží na skladě). Může být deterministická nebo stochastická. V nejjednodušších modelech se pořizovací lhůta dodávky zanedbává a volí se okamžik objednávky = okamžik dodávky.

Objednávky se řídí podle dvou základních strategií:

1. Objedávka je vystavena v okamžiku, kdy zásoba klesne na předem stanovenou mez, která označuje jeho *bod znovu objednávky*. Je tedy třeba plynule sledovat stav zásob a při poklesu na stanovenou mez objednat dodávku. Při tomto procesu provádíme spojitě sledování zásoby. Všechny objednávky mají stejnou velikost, ale délka časového intervalu mezi nimi se může lišit. Počet objednávek dodávek (dodávek) za jednotku času označujeme jeho intenzitu objednávek (dodávek).
2. Časové intervaly mezi objednávkami jsou konstantní. V těchto intervalech se sleduje velikost zásoby a dle ní se objedná příslušné množství. V tomto systému jsou zásoby sledovány periodicky. Intenzita objednávek je konstantní, liší se jejich velikosti.

Náklady tvoří nejčastější optimalizační kritérium v modelech zásob - většinou chceme náklady minimalizovat. Rozlišujeme tři druhy nákladů:

1. Skladovací náklady se vztahují ke každé jednotce zásoby ve skladu za určité časové období. Zahrnují hlavně manipulaci ve skladu, pronájem prostor, spotřebu energií, mzdové náklady a pojištění, popř. znehodnocení zásob a ohodnocení vázanosti peněz v zásobách. Tyto náklady závisejí na objemu skladovaných zásob. Skladovací náklady vztažené k jednotce zásob (hmotnost, počet kusů) a času značíme c_1 . Skladovací náklady mohou být zadány dvěma způsoby - pevnou částkou vztaženou k jednotce zásob za časové období nebo jako procento z nákupní ceny zásob.
2. Pořizovací náklady zahrnují náklady na přepravu (náklady dodavatele) a mzdy personálu zajišťujícího objednávku. Týkají se každého doplnění skladu a každé objednávky. Značíme je c_2 .
3. Náklady spojené s nedostatkem zásob vznikají tehdy, když v důsledku nedostatku zásob nemůže být uspokojena poptávka. Je to např. penále za pozdě dodané zboží odběrateli, ušlý zisk za nerealizovaný obchod, náklady za mimořádnou objednávku (expresní poplatky), náklady vzniklé omezením či zastavením výroby či změnou výrobního programu, ale i vyčíslení ztráty dobrého jména společnosti. Tyto náklady značíme c_3 .

2.2 MODEL Y ZÁS OB

Základní model y řízení zásob se dělí na dva typy:

- Model y deterministické - s pevně danou poptávkou i pořizovací lhůtu dodávek.
- Model y stochastické - velikost poptávky a pořizovací lhůta jsou dány s určitou pravděpodobností.

V zásadě řešíme dvě otázky - kdy se má zásoba doplnit a o kolik, s podmínkou, že chceme minimalizovat náklady.

2.3 DETERMINISTICKÉ MODEL Y ZÁS OB

2.3.1 MODEL 1

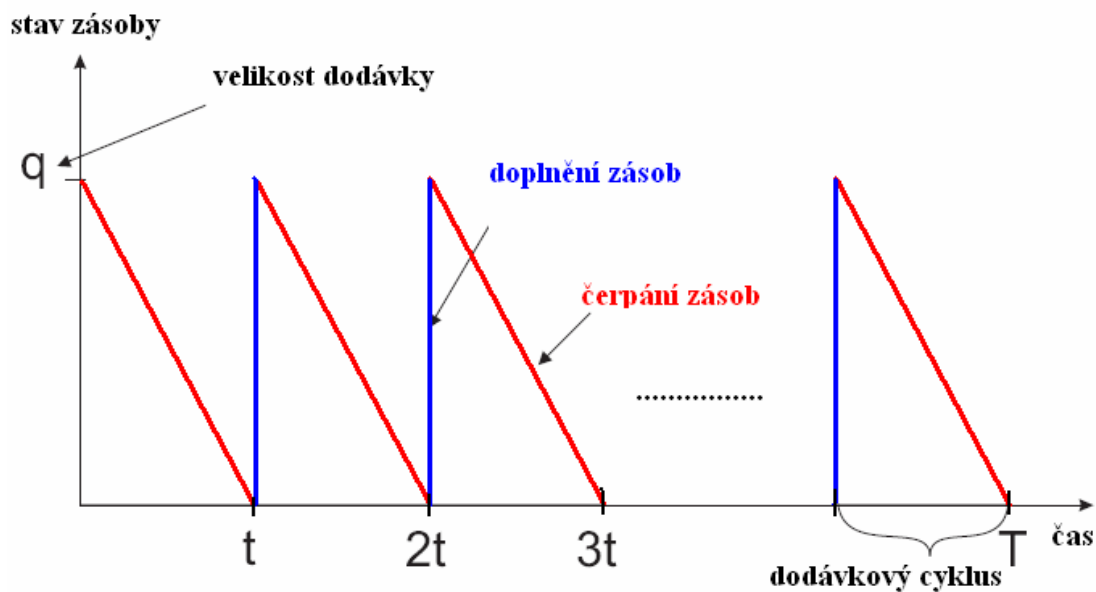
Nejjednodušší model byl formulován již roku 1915. V řadě modifikací se používá dodnes. Vychází se v něm z těchto zidealizovaných předpokladů:

- poptávka je známá a konstantní - označíme ji symbolem Q ,
- čerpání zásob ze skladu je rovnoměrné,
- pořizovací lhůta je konstantní,
- velikost všech dodávek je známá a konstantní,
- nákupní cena je nezávislá na velikosti objednávky (neuvažují se množstevní slevy),
- není připuštěn vznik nedostatku zásoby,
- k doplnění skladu dochází v jednom časovém okamžiku.

Průběh dodávkových cyklů je znázorněn na Obr. 2. V tomto modelu se pravidelně opakují dodávkové cykly. Délku cyklu značíme t , velikost dodávky q . Každý cyklus se skládá z čerpání zásoby a doplnění skladu. Sledované období označíme T . Cílem je nalézt optimální velikost dodávky q^* , která bude minimalizovat celkové náklady

$$N(q) = c_1 \frac{q}{2} + c_2 \frac{Q}{q} \quad (1)$$

kde první sčítanec jsou skladovací náklady (variabilní), druhý tvoří fixní pořizovací náklady. V předpokladech modelu neuvažujeme náklady z nedostatku zásob c_3 .



Zdroj: upraveno dle [1] – Rálek, P, skripta k předmětu Metody užívané v logistice

Obr.2: Vývoj stavu zásob v deterministickém modelu 1

V rovnici (1) jsou:

c_1jednotkové skladovací náklady za dobu T

c_2pořizovací náklady jedné dodávky

qvelikost jedné dodávky

Qvelikost poptávky za dobu T

$q/2$průměrná velikost zásob

Q/qpočet dodávkových cyklů

Celkové náklady jsou funkcí proměnné q . Optimalizovat velikost dodávky q a tím minimalizovat funkci $N(q)$ je pak prostým výpočtem extrému funkce $N(q)$. První derivaci $N(q)$ položíme rovnou nule a nalezneme stacionární bod q^* . Součtem nákladů $N_1(q) = c_1 \cdot q/2$, což je přímka a nákladů $N_2(q) = c_2 \cdot Q/q$, což je hyperbola, dostáváme graf celkových nákladů $N(q)$. Položíme první derivaci $N(q)$ podle q rovnu 0,

$$\frac{dN}{dq} = \frac{c_1}{2} - \frac{c_2 Q}{q^2} = 0. \quad (2)$$

Řešením (stacionárním bodem) je

$$q^* = \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1}}. \quad (3)$$

vzhledem k tomu, že

$$\frac{d^2 N}{dq^2} = \frac{2c_2 Q}{q^3} > 0 \quad (4)$$

je $N^* = N(q^*)$ minimum funkce $N(q)$ a q^* je optimální velikost dodávky. Pro minimální hodnotu nákladů platí:

$$N^* = \sqrt{2Qc_1c_2} \quad (5)$$

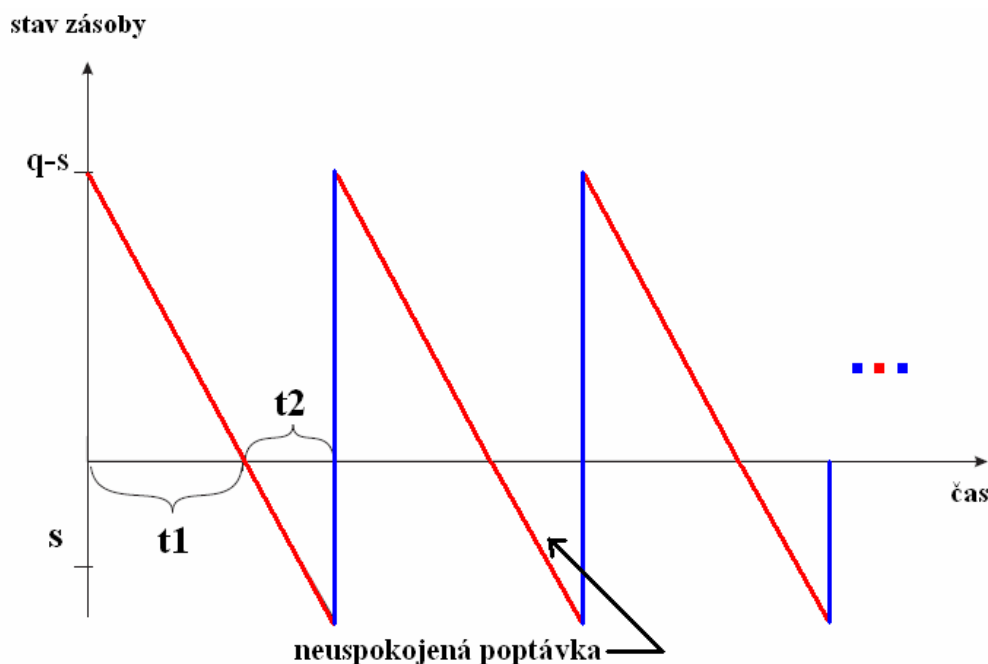
Pro optimální délku cyklu t^* platí:

$$t^* = \frac{q^*}{Q} T \quad (6)$$

Bod znovu objednávky r^* udává, při jakém počtu jednotek na skladě musíme vystavit objednávku, aby k doplnění skladu došlo v okamžiku vyčerpání skladové zásoby. Bod znovu objednávky lze vyjádřit jako zbytek po dělení očekávané poptávky $Q \cdot d$ hodnotou q^* , kde d je pořizovací lhůta dodávky.

2.3.2 MODEL 2

Na rozdíl od modelu 1 připouštíme možnost nesplnění dodávek a tedy neuspokojení poptávky z důvodu přechodného nedostatku zásob na skladě. To s sebou přináší dodatečné náklady. Na obrázku 3 je tato situace znázorněna. Dodávkový cyklus se rozpadá na 2 intervaly t_1 a t_2 .



Zdroj: upraveno dle [1] – Rálek, P, skripta k předmětu Metody užívané v logistice

Obr. 3: Vývoj stavu zásob v deterministickém modelu 2

V prvním z nich dochází k normálnímu čerpání zásob ze skladu. Ve druhém intervalu zásoba na skladě není a poptávka po zásobách není uspokojena. Velikost nerealizovaného čerpání zásob (neuspokojení poptávky) v časovém intervalu t_2 označme jako s . Předpokládáme, že tato nerealizovaná poptávka bude uspokojena ihned po příští dodávce na sklad. Z objemu dodávky q bude okamžitě vyrovnán deficit s jednotek a stav zásob tedy vzroste na rozdíl $q - s$.

Ostatní předpoklady jsou stejné jako u modelu 1. Cílem je nalézt optimální velikost dodávky q^* a optimální výši neuspokojené poptávky s^* , které budou minimalizovat celkové náklady.

Náklady se skládají ze tří položek:

1) $N_1(q,s)$ skladovací náklady (variabilní)

$$N_1(q, s) = c_1 \frac{q-s}{2} t_1 \frac{Q}{q} \quad (7)$$

2) $N_2(q,s)$ pořizovací náklady (fixní) na dodávky

$$N_2(q, s) = c_2 \frac{Q}{q} \quad (8)$$

3) $N_3(q,s)$ náklady z nedostatku zásoby

$$N_3(q, s) = c_3 \frac{s}{2} t_2 \frac{Q}{q} \quad (9)$$

Součtem těchto tří položek dostáváme celkové náklady N :

$$N(q, s) = N_1(q, s) + N_2(q, s) + N_3(q, s) \quad (10)$$

Pro nalezení stacionárního bodu (q^*, s^*) funkce $N(q,s)$ je třeba položit první parciální derivace rovny nule. Výpočtem dostáváme optimální výši dodávky a neuspokojené poptávky:

$$\begin{aligned} q^* &= \sqrt{\frac{2Qc_2}{c_1}} \sqrt{\frac{c_1+c_3}{c_3}}, \\ s^* &= q^* \frac{c_1}{c_1+c_3}. \end{aligned} \quad (11)$$

Optimální výše dodávky q^* je vlastně součinem optimální dodávky u deterministického modelu 1 (kapitola 2.3.1) a konstanty, která závisí na parametrech c_1 a c_3 . Pro minimální hodnotu nákladové funkce platí:

$$N^* = \sqrt{2Qc_1c_2} \sqrt{\frac{c_3}{c_1+c_3}} \quad (12)$$

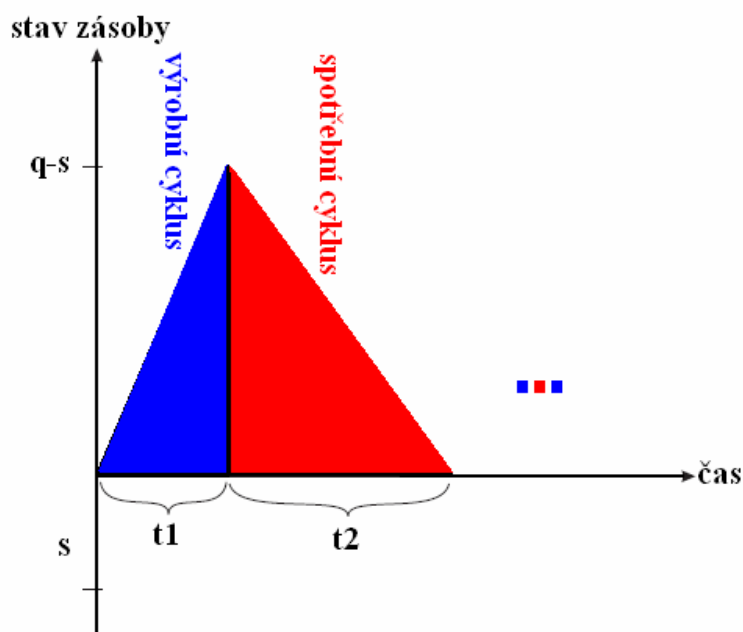
Je vidět, že optimální náklady N^* jsou součinem optimálních nákladů z deterministického modelu 1 a odmocniny, ve které figurují náklady z nedostatku zásob a skladovací náklady, tato odmocnina bude vždy menší než jedna, tudíž jsou optimální náklady u deterministického modelu 2 vždy nižší než u deterministického modelu 1.

Dosadíme-li si za zlomek pod odmocninou proměnnou α , můžeme α definovat jako pravděpodobnost uspokojení poptávky. Proměnná β zase vyjadřuje pravděpodobnost neuspokojení poptávky. Přičemž $\alpha + \beta = 1$ (tedy dohromady dají 100 procent).

Bod znovu objednávky r^* se vypočítá stejně jako u deterministického modelu 1 (kapitola 2.3.1). Je však nutné od tohoto výsledku odečíst optimální objem neuspokojené poptávky s^* pro kterou platí: $s^* = q^* \cdot \beta$. (13)

2.3.3 MODEL 3

Model 1 předpokládá pořízení série výrobků či doplnění skladů v zanedbatelně krátkém čase. To je většinou možné při dozoru na sklad zvenčí, ne však např. při výrobě na sklad. Model 3 (produkční) má stejné předpoklady jako model 1, ale doplnění skladu není jednorázové – dodávka přichází na sklad po určitý čas.



Zdroj: upraveno dle [1] – Rálek, P, skripta k předmětu Metody užívané v logistice

Obr. 4: Vývoj stavu zásob v deterministickém modelu 3

Dodávkový cyklus se rozpadá na dva intervaly – výrobní a spotřební cyklus. Přirozený je požadavek, aby byla výroba rychlejší než spotřeba. Ve výrobním cyklu o délce t_1 se rovnoměrně doplňuje sklad a zároveň čerpají zásoby. Ve spotřebním cyklu délky t_2 se pouze dodává zásoba ze skladu. Nepředpokládáme možnost vzniku nedostatku zásoby. Chceme-li minimalizovat náklady potřebné k výrobě série a skladování za dobu T , jedná se o produkčně-spotřební model. Náklady tvoří dvě položky – skladovací (variabilní) a výrobní (fixní) náklady jedné výrobní dávky. Jednotkové výše uvedené náklady označíme c_1 a c_2 . Musíme tedy určit hodnoty v objemu výrobní dávky q a časové intervaly t_1 a t_2 tak, aby se pokryla poptávka Q a minimalizovaly se náklady. Označme K kapacitu výroby za čas T . Rychlost výroby je pak K/T . Při poptávce Q je rychlost spotřeby Q/T .

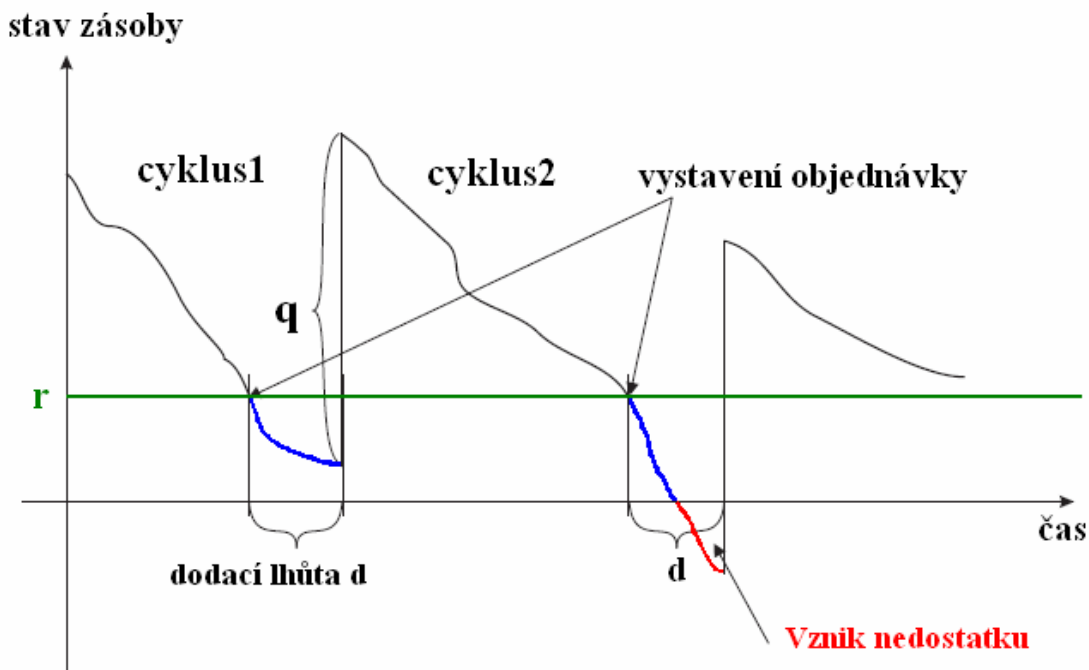
Tento model nijak nesouvisí s charakteristikou této práce, proto se zde nebudu věnovat podrobnější problematice.

2.4 STOCHASTICKÉ MODELY ZÁSOb

V deterministických modelech se předpokládá pevně daná (deterministická) a rovnoměrně rozložená poptávka. V praxi se však lze s tímto jevem setkat jen zřídka. Zde uvedu modely uvažující stochastickou poptávku.

2.4.1 MODEL 1

Model 1 uvažuje stejné předpoklady jako deterministický model 1, kromě poptávky – ta je stochastická. To znamená, že výše poptávky v daném období je náhodná veličina s jistým pravděpodobnostním rozdělením. Získat toto pravděpodobnostní rozdělení (druh a jeho parametry) je v praxi obecně velmi složité. Stochastický model 1 aproximuje situaci pomocí deterministického modelu 1 tak, že se celková poptávka Q (která je nyní náhodná), nahradí svou střední hodnotou μ_Q . Takto spočteme optimální výši objednávky q^* a optimální délku cyklu t^* či bod znovu objednávky r^* .



Zdroj: upraveno dle [1] – Rálek, P, skripta k předmětu Metody užívané v logistice

Obr. 5 Vývoj stavu zásob ve stochastickém modelu 1

Průběh stavu zásob je zobrazen na Obr. 5. Kdyby byla dodávka okamžitá ($d = 0$), lze se spokojit se získaným výsledkem. Ovšem vzhledem k nenulové dodací lhůtě d je třeba objednat dodávku v předstihu (při dosažení bodu znovu objednávky). Při rovnoměrné poptávce přijde dodávka na sklad v okamžiku nulových zásob. Při stochastické poptávce mohou ovšem během dodací lhůty snadno nastat dvě různé situace – poptávka bude nižší, respektive vyšší než průměrný stav. Pak může nastat jeden ze dvou případů:

- 1) zbudou zásoby na skladě a po dodávce bude celkový stav zásob vyšší než q
- 2) dochází k částečnému neuspokojení požadavků - při dodávce jsou nejprve tyto požadavky uspokojeny a zbytek dodávky je umístěn na sklad, kde bude nyní stav zásob menší než q . Navíc, pokud objednáme dodávku po dosažení bodu znovu objednávky, intervaly mezi objednávkami (dodávkami) nejsou shodné.

Důležitou roli zde hraje veličina úroveň obsluhy. Vyjadřuje pravděpodobnost s jakou dojde k uspokojení požadavků během jednoho cyklu. Značí se γ . Obvykle požadujeme, aby úroveň obsluhy byla dostatečně vysoká (aby pravděpodobnost vzniku nedostatku zásob byla co nejmenší). Splnění požadavku na úroveň obsluhy lze zajistit pomocí tzv. pojistné zásoby ω na skladě. Ta slouží k pokrytí poptávky v případě jejího převisu.

Zde tedy řešíme úkol, jak stanovit pojistnou zásobu, aby pravděpodobnost vzniku nedostatku (pravděpodobnost, že poptávka nebude vyšší než bod znovu objednávky plus pojistná zásoba) byla dostatečně malá. Vztah mezi bodem znovu objednávky, pojistnou zásobou a úrovní obsluhy vyjadřuje vzorec (14):

$$P\{Q \cdot d \leq r^* + \omega\} \geq \gamma \quad (14)$$

kde $Q \cdot d$ je poptávka během pořizovací lhůty d . Předpokládejme, že skutečná poptávka má normální (Gaussovo) rozdělení $N(\mu, \sigma)$, kde μ je střední hodnota a σ je směrodatná odchylka. Poptávka během pořizovací lhůty se řídí rozdělením $N(r^*, \sigma_{Qd})$. Střední hodnota veličiny $Q \cdot d$ je rovna optimálnímu bodu znovu objednávky r^* . Pro praktický výpočet transformujeme veličinu $Q \cdot d$ na veličinu z , která bude popsána normovaným normálním rozdělením,

$$Q.d \sim N(r^*, \sigma_{Q.d}) \rightarrow z \sim N(0,1). \quad (15)$$

Hodnoty $N(0,1)$ lze zjistit z tabulek. Veličina z se řídí rozdělením $N(0,1)$ a je definovaná vztahem:

$$z = (Q.d - r^*) / \sigma_{Q.d} \quad (16)$$

Z tabulek určíme, pro jaké z^* hodnota distribuční funkce $N(0,1)$ odpovídá γ . Například pro $\gamma = 0,99$ (tedy úroveň obsluhy je 99%) odpovídá $z^* = 2,327$. Zpětnou transformací získáme objem poptávky během pořizovací lhůty:

$$Qd^* = z^* \cdot \sigma_{Q.d} + r^* \quad (17)$$

Bude-li v okamžiku objednávky zásoba na skladě Qd^* , nenastane s pravděpodobností γ nedostatek zásoby. Pojistná zásoba ω musí splňovat vztah $r^* + \omega \geq Qd^*$

2.4.2 MODEL 2

V praxi může nastat situace, že na počátku sledovaného období vytvoříme zásobu, kterou dále již nemůžeme doplňovat (v jistém smyslu je to jeden cyklus procesu s opakujícími se dodávkami). Poptávka v daném období je popsána nějakým pravděpodobnostním rozdělením se střední hodnotou a směrodatnou odchylkou. Obvykle se při popisu poptávky vychází ze zkušeností z minulých období či z marketingových studií. Je to typická situace například pro nákup sezónního zboží na sklad (zimní oblečení, sportovní potřeby) či nákup zboží, které podléhá rychlé zkáze (ovoce, pečivo).

Předpokládejme, že na počátku období vytvoříme zásobu q . Na konci období mohou nastat tyto tři situace:

1) skutečná poptávka Q v daném období byla menší než q

Zásoba ve výši $q - Q$ zbude na skladě. Předpokládáme, že zboží má i poté nějakou zůstatkovou hodnotu, která je nižší než součet nákupní ceny a skladovacích nákladů). Ztráty na jednotku zásob můžeme vyjádřit jako:

$$c_1 = \text{nákupní cena} + \text{dodatečné jednotkové náklady} - \text{zůstatková cena}$$

2) skutečná poptávka Q v daném období byla vyšší než q

Posledních $Q - q$ požadavků zůstane neuspokojených. Ztráty na jednotkové neuspokojení požadavků (ušlý zisk) lze vyjádřit jako:

$$c_2 = \text{prodejní cena} - \text{nákupní cena} - \text{dodatečné jednotkové náklady}$$

3) skutečná poptávka Q v daném období byla rovna q

Žádné náklady ani ztráty nevznikají. Tato situace je však spíše hypotetická. Minimální náklady (či spíše střední hodnota nákladů) jsou dosaženy, jestliže pro úroveň obsluhy platí:

$$\gamma = \frac{c_2}{c_1 + c_2} \quad (18)$$

Počáteční zásoba q je taková, pro kterou platí:

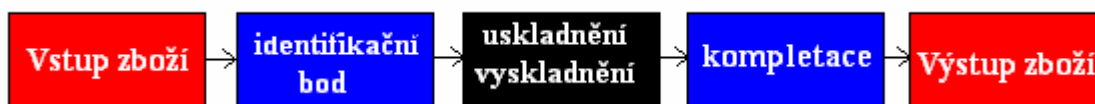
$$P\{Q \leq q^*\} \geq \gamma$$

Pokud je poptávka popsána spojitým pravděpodobnostním rozdělením, je hodnota q tímto vztahem jednoznačně určena a v tabulkách tuto hodnotu nalezneme. Pokud je však rozdělení diskrétní (definováno v jednotlivých bodech – např. 10 ks, 20 ks, ...), hodnotu q vezmeme jako nejbližší vyšší bod z definičního oboru daného rozdělení, který splňuje výše uvedený vztah.

3 TEORIE SKLADOVÁNÍ

Skladování můžeme brát jako spojovací článek mezi dodavateli a výrobcí, popřípadě výrobcí a zákazníky. Skladování umožňuje uskladnění produktů, tedy surovin, dílů a hotových výrobků v místech jejich vzniku a mezi místem jejich vzniku a místem jejich spotřeby. Dále skladování poskytuje managementu informace o stavu, podmínkách a rozmístění produktů. Sklady jako takové umožňují překlenout prostor a čas.

Obecně se zásoby uložené ve skladech dělí na dvě podskupiny a to na výrobní zásoby nutné pro plynulost výroby a na zásoby obchodního zboží, díky němuž je zachována plynulost zásobování trhu. Skladování nese ohromný vliv na zajišťování potřebné úrovně zákaznického servisu.



Zdroj: upraveno dle [2] – Sixta, J a Mačát, V. Logistika – teorie a praxe

Obr. 6: Komplexní systém skladovacích činností

3.1 ZÁSoby VE SKLADU

3.1.1 STAV ZÁSOb

Jedna z hlavních rozhodovacích akcí ve skladování je bezpochyby udržování hladiny zásob ve skladu. Zpravidla existují dvě krajní možnosti: buď velmi malá hladina zásob a pak vznikají minimální náklady na skladování (menší spotřeba místa v regálech, jednodušší manipulace se zbožím, lepší přehled o tom kde jaký výrobek se nachází a v jakém množství). To jsou všechno dobré výhody, které značně zjednodušují tok zboží a informací ve skladování a hlavně šetří peníze, nicméně na druhé straně vzniká velmi důležité varování a to možnost neuspokojit zákazníka vzhledem k malé hladině zásob, tedy degraduje to možný zákaznický užitek. Druhá varianta, která je méně

riskantní a pohodlnější je vysoký stav zásob na skladě. Takový stav sice neguje všechny výše uvedené výhody na nevýhody, nicméně nikdy se nemůže stát, že by nebyla uspokojena poptávka trhu a tím pádem je zachován zákaznický servis na požadované úrovni. Zároveň to nese i další výhody, jako například množstevní slevy při nákupu surovin. Při přepravě pak vyšší objem produktů šetří dopravní náklady (kamion nepojede poloprázdný). Zároveň to nese další pozitivum a to zachování zdrojů svých dodávek například v období nedostatku produktu.

Na závěr by bylo dobré polemizovat nad tím, která varianta je výhodnější. Samozřejmě ani jedna varianta není správná. Správné řešení tkví v nalezení optimálního poměru mezi oběmi možnostmi a to tak, aby byl zachován zákaznický servis na požadované úrovni vzhledem k minimalizaci nákladů a to v celém logistickém řetězci (od dodavatele až k finálnímu zákazníkovi).

3.1.2 ÚČEL ZÁSOb

Jako význam skladování můžeme brát uskladnění produktů (zásob) v průběhu všech fází logistického procesu. Obecně rozlišujeme dva základní typy zásob a to materiál na vstupu do podniku (suroviny, součástky, díly v rámci zásobování) a distribuovaný materiál na výstupu z podniku (hotové výrobky). Dále můžeme brát v potaz ještě dvě malé skupiny a to zásoby zboží přímo ve výrobě a konečná fáze zásob, neboli zásoby materiálu určené k likvidaci (recyklaci).

Mezi hlavní důvody zásob zcela jistě patří:

Snaha dosažení úspor nákladů na přepravu i ve výrobě, využití množstevních slev, snaha udržet si dodavatelský zdroj, podpora podnikové strategie v oblasti zákaznického servisu, reakce na měnící se podmínky na trhu (sezónnost, výkyvy poptávky, konkurence) a překlenutí časových a prostorových rozdílů, které existují mezi výrobcem a spotřebitelem. V dnešní době se stále více využívá skladů jako průtokových bodů, nikoliv míst úschovny, neboť podniky stále více zásoby nahrazují informacemi (nakupují v menším množství a sklady se používají jako konsolidační body, aby získaly výhodnější přepravní sazby a zvýšily úroveň servisu).

3.2 ZÁKLADNÍ FUNKCE SKLADOVÁNÍ

Ve skladování se zaměřujeme na dva důležité prvky a to na materiál a informace.

3.2.1 PŘESUN PRODUKTŮ

Tento děj zpravidla začíná vstupem zboží do podniku, tedy zboží se vyloží, vybalí, provede se aktualizace záznamů, zkontroluje se stav zboží a překontroluje se původní dokumentace. Dále se zboží ukládá a to tak, že se produkty přesunou do skladu, kde se posléze umísťují do regálů potažmo se s nimi provádějí další přesuny v rámci skladu. Následuje kompletace zboží dle objednávky, což znamená přeskupování produktů dle požadavků zákazníka. Poslednímu článku, kterým je expedice zboží, musí logicky předcházet překládka zboží (z místa příjmu do místa expedice). Samotná expedice spočívá v zabalení a přesunu zásilek do dopravních prostředků a následná kontrola zboží podle objednávek, respektive úpravy skladových záznamů.

3.2.2 USKLADNĚNÍ PRODUKTŮ

Uskladnění produktů neznamena nic jiného, než naskládání zboží na místa předem určitá v daném skladu (většinou do regálů).

3.2.3 PŘENOS INFORMACÍ

Informace můžeme definovat jako data (posloupnost znaků respektive signálů – čísla, text, zvuk, obraz, ...), ke kterým uživatel přisuzuje určitý význam. Využití informace pro zajištění informační potřeby vyžaduje od uživatele určitou kvalifikaci (rozpoznání, že data mají potřebný informační obsah a umění extrahovat ho z nich). Čím pohotovější je logistický systém vzhledem k rychlosti toku informací, tím menší vzniká potřeba skladování. Přenos informací se převážně týká těchto položek: stavu zásob, stavu zboží v pohybu, umístění zásob, vstupních a výstupních dodávek, zákazníků a personálu a využití skladových prostor.

V dnešní době jsou nedílnou součástí toků informací personální (osobní) počítače. Naštěstí doba, kdy se veškerý informační tok realizoval ručně, papírově a neautomatizovaně je dávno pryč. Osobní počítače jsou důležité pro výměnu dat, urychlují, zefektivňují a zkvalitňují přenos informací. Samozřejmě a nepostradatelné je v dnešní době propojení počítačů do sítě.

3.3 NEJBĚŽNĚJŠÍ CHYBY PŘI SKLADOVÁNÍ

Management se musí pokoušet odstranit všechny neefektivitu, které se vyskytnou při přesunu produktů, uskladnění produktů nebo přenosu informací v rámci skladu. Mezi nejběžnější potenciální chyby při skladování patří například přebytná manipulace se zbožím. Ta může vzniknout v případě, kdy skladník dostane špatný pokyn pro uskladnění zboží, ať už z důvodu špatně vybraného místa, nebo když například zboží brzy putuje dál v logistickém řetězci a tedy není důvod ho uskladňovat. Dalším příkladem mohou být třeba příliš úzké uličky mezi regály, které sice šetří místo, ale mohou značně zkomplikovat manipulaci se zbožím.

Další typickou chybou je nízké využití skladové plochy a prostoru. V takovém případě nastávají zbytečné výdaje na skladovací plochu (elektřina, vytápění, nájem, ...). Jako příklad bych uvedl nevyužití prostoru skladu z hlediska vertikálního pokrytí (skladování vzduchu v prostorách pod střechou). Toto je možné řešit koupí vhodné manipulační techniky a zvýšením regálů. I zde se však musí realizovat celkový pohled na daný problém, tzn. aby ta určitá manipulační technika (vysokozdvíhací vozík) nestál více peněz, než peníze které se ušetří úsporou prostoru ve skladu.

Jako častou chybu bych dále chtěl zdůraznit nadměrné náklady na údržbu zastaralých zařízení a výpadky, které tímto zařízením vznikají. V tomto případě je nezbytná inovace skladových prostorů. Bereme-li v úvahu zastaralé způsoby příjmu a expedice zboží a zastaralé způsoby počítačového zpracování rutinních transakcí, které se v dnešní době vyskytují jen ojediněle, kvalitní informační systém by měl tyto neduhy napravit. Je však důležitá důkladná analýza této oblasti.

Obecně je pro provoz skladu velmi důležitá optimální kombinace manuálního a automatizovaného manipulačního systému.

4 INFORMAČNÍ SYSTÉM V LOGISTICE

Jak už jsem uvedl v kapitole 3.2.3, informace jsou data, kterým uživatel přisuzuje určitý význam. Jak si ale můžeme být jisti, že daný uživatel dokáže rozlišit významná data od těch méně významných? Využití informace pro zajištění informační potřeby vyžaduje od uživatele určitou kvalifikaci. Hodnotu přisuzuje informaci uživatel na základě svých znalostí. Pokud není příjemce dat schopen informace interpretovat, pak pro něj nepředstavují žádnou hodnotu. K lepší přehlednosti dat (informací) nám slouží databáze. Databáze jsou soubory uspořádaných dat. Pro snadnější využívání databází nám právě slouží informační systém (IS). Prostřednictvím kvalitní práce s daty, informacemi a znalostmi můžeme získat výrazné výhody oproti konkurenci.

4.1 INFORMAČNÍ SYSTÉM, INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

Systém obecně můžeme definovat jako uspořádanou množinu prvků spolu s jejich vlastnostmi a vztahy mezi nimi, jež vykazují jako celek určité vlastnosti, respektive chování. Pro logistiku jsou jednoznačně důležité systémy účelové, jinými slovy systémy s cílovým chováním. Každý jednotlivý prvek systému musí spolupracovat s ostatními. Změna v jedné logistické činnosti se vždy zákonitě musí dotknout ostatních činností. Například dodavatel dodá méně potřebných surovin pro výrobu a tím pádem výrobní oddělení nemá z čeho vyrábět apod..

Informační systém je soubor lidí, technických a softwarových prostředků, které zabezpečují sběr, přenos, zpracování a uchování dat za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení.

Informační technologie zahrnuje nástroje, metody a znalosti potřebné k zpracování dat, ze kterých vzniknou informace.

Informační tok realizuje fyzický pohyb prvotních dat i pohyb informací nutných k řízení všech logistických činností v podniku. Informační tok se realizuje na základě souhrnu organizačních zásad, technického zařízení, pracovišť a lidí s cílem zajistit cílové chování logistického systému. $IS = hardware + software + dataware + peopleware + orgaware$ (směrem doprava narůstá závažnost). Jinými slovy, informační systém se skládá z hmotných počítačů, daných programů (aplikací), určených k práci s daty, lidmi, samotnými daty a souborem směrnic či nařízení, které tvoří určitý řád.

4.2 LOGISTICKÝ INFORMAČNÍ SYSTÉM

Logistický IS je určen ke komplexní podpoře logistického procesu v celé šíři logistického řetězce. Musí vykazovat vysoký stupeň automatizace. Poskytuje údaje a algoritmy potřebné pro efektivní řízení toků zboží. Je to základní ale ne jediná součást manažerského informačního systému podniku. Úspěšná koncepce logistického řízení není možná bez objektivních informací o logistických výkonech a nákladech.

Co se týče požadavků kladených na informační systém z pohledu potřeb logistiky, IS musí mít všechny tři úrovně řízení a to strategickou, taktickou i operativní. Dále musí obsahovat kompletní logistické řetězce počínaje nákupem, výrobou a distribucí konče. Zároveň musí zobrazovat změny v co možná nejreálnějším čase.

Logistický IS musí poskytovat přesný obraz o nákladech vznikajících v celém logistickém řetězci. Skládá se z materiálového, řídicího, informačního a komunikačního systému.

1) Materiálový systém

Připravuje suroviny, materiál, výrobky pro vstup do materiálového toku, realizuje jejich hmotný pohyb a uskutečňuje tak v daném čase a prostoru návaznost jednotlivých výrobních a obchodních operací.

2) Řídicí systém

Zahrnuje plánování, organizování, koordinování, informování, rozhodování, provádění a kontrolu strategických, dispozičních a operativních logistických operací a činností.

3) Informační systém

Zabezpečuje výběr, pořizování, zpracování, kontrolu, uchování a přenos dat na příslušná místa v požadované struktuře a v požadovaném čase a to ve formě informací potřebných k rozhodování. Informace má velký význam i pro tok materiálu, protože jakýkoliv pohyb materiálu se musí uskutečnit spolu s předcházejícím pohybem informace.

5 LOGISTICKÝ SYSTÉM USPOŘÁDÁNÍ FIRMY SPEKTRUM

5.1 USPOŘÁDÁNÍ SKLADU

Sklad je rozdělen na tři části, z něhož prostřední sklad slouží pouze k provizornímu uskladnění před kontrolou dodaného zboží.

Hlavní sklad je skladem pro autolaky, barvy, tmely, brusivo a další drobné zboží v lakýrnickém oboru, které je přístupné bez vysokozdvizné techniky. Vedlejší sklad slouží k paletovému a objemnějšímu zboží, kde jsou v regálech palety dostupné pouze za použití vysokozdvizné techniky. Sklady jsou rozděleny prakticky a účelně. Skladuje se v nich metodou FIFO, first in-first out, aby nedošlo ke znehodnocení zboží prošlou lhůtou trvanlivosti.

V hlavním skladě je převážná většina zboží, které jde rychle na odbyt a zároveň je hned vedle nakládacího zastřešeného prostoru. Nachází se zde společně s připraveným a vyskladněným zbožím, které má vypracovanou výdejku pro rozvoz. Důležitým hlediskem je bezpochyby volba ukládacích míst pro uskladnění a výběr položek při vyskladňování prostřednictvím systému správy skladu. Hlavní sklad umožňuje lepší a snazší způsob vydávání materiálu díky metodě pevného ukládání materiálu. Při častém pevném ukládání se každé skladové položce přidělují vlastní ukládací místa, rezervovaná výhradně pro ni. Má to výhodu rychlého vyhledávání položky pracovníkem skladu. Nevýhodou je neefektivní využívání skladové kapacity, protože do přidělených ukládacích míst se musí vejít maximální možná zásoba každé položky. Také se v něm skladují součásti, které jsou dražší a je u nich potřeba mít je více na očích. Hlavní sortiment dodavatelské firmy Spektrum jsou autolaky PPG, jedná se o barvy, laky, komponenty k nim (tužidla, ředidla) a další potřebné věci pro lakování. Autolaky jsou choulostivé na skladování v kolísavých teplotách, proto se hlavní sklad udržuje při konstantní teplotě, jak v zimě, tak v létě. O teplotu se stará jednoduchý programovatelný automat.

Vedlejší sklad využívá metodu záměnného ukládání, tudíž každou položku lze uskladnit do libovolného ukládacího místa (při respektování určitých omezení, například velikosti, hmotnosti). Jelikož se u některých položek mění strategie velikosti objednávek a strategie řízení zásob, využívá vedlejší sklad i metodu dynamické zóny. Příslušnost položek k zónám a hranice zón se periodicky přizpůsobují aktuální situaci a rámcovým podmínkám. Tím lze snížit potřebu skladové kapacity (rezerva platí vždy jen pro jedno plánovací období). Dynamickou klasifikací položek a dynamickým rozvrhováním zón se sníží i průměrná délka pohybů.

Vedlejší sklad umožňuje uskladnit velké množství materiálu díky regálům se třemi patry. Uskladňuje se zde většinou objemný materiál, materiál u kterého není tak velký obrat a materiál, který je odolný vůči například kolísání teploty, dále nestárnoucí produkty, velmi trvanlivý materiál apod. Nákup zboží zajišťuje vedoucí skladu, který má o něm přehled díky informačnímu systému KTK.

5.2 OBJEDNÁVÁNÍ MATERIÁLU NA VSTUPU

Objednávání materiálu vykonává pracovník k tomu určený, tj. vedoucí skladu. Má přehled o obratu zboží, o současném stavu a hranici pro objednání zboží, díky informačnímu systému KTK. Přijímá požadavky od obchodních zástupců, obchodního ředitele a zákazníků na objednání zboží, tudíž může manipulovat s množstvím k objednání. Každý dodavatel, či přímo výrobce již má zadaná kritéria v jaké formě přijmout objednávku. Většinou se jedná o tabulky vytvořené v programu Microsoft Excel, které obsahují : kód položky, název položky, balení, počet kusů v balení, počet objednávaných balení, datum dodání, datum objednání, podpis a jednotlivé ceny s a bez DPH. Vedoucí skladu dle kritérií KTK či požadavků od obchodních zástupců, obchodního ředitele a zákazníků vyplní objednávkový list, který odešle dodavateli. Dodavatel potvrdí příjem objednávky. Doba dodání je předem daná od dodavatele, či přepravce.

5.3 EVIDENCE PŘÍCHOZÍCH ZÁSOB

Při přejímce zboží od dodavatele je vystaven přejímací list (tzv. dodací list). Podle dodacího listu pracovník skladu zkontroluje přivezené zboží s řidičem (přepravcem) a vizuálně zkontroluje přivezené palety, aby předešel pozdějším spekulacím s dodavatelem při případné reklamaci nedodaného, přebývajícího, či poškozeného zboží. Pokud je při kontrole zboží identické s množstvím udávaným na dodacím listu, potvrdí pracovník skladu kopii dodacího listu pro přepravce a originální dodací list si ponechá. Poté zaeviduje číslo dodacího listu do knihy příjmů zboží od dodavatelů a předá vedoucímu skladu, který si potvrzené dodací listy ponechá do obdržení faktur na dané zboží, dle kterých zboží zapřímkuje na sklad v informačním systému KTK. Vedoucí skladu poté předá faktury do finanční účtárny Spektrum Franěk a zapíše číslo příjemky zapřímovaného zboží do knihy příjmů zboží od dodavatelů. Pokud se vyskytne problém při kontrole dodaného zboží (chybějící zboží, přebytek, poškozené zboží), je pracovník skladu povinen sepsat protokol „neshod při dodávkách“ s přepravcem zboží, který je v protokolu uveden a podepsán. Po sepsání protokolu uvede danou záležitost také do poznámky za uvedeným číslem příslušného dodacího listu v knize příjmů zboží od dodavatelů. Pracovník skladu odevzdá protokol vedoucímu skladu, který danou reklamaci s dodavatelem vyřizuje. Reklamace se vyřizuje písemnou formou. Sepíše se zdůvodnění, číslo materiálu, název materiálu, počet kusů, cena materiálu a odešle s kopií protokolu „neshod při dodávkách“. Materiál je při přebytku či při poškození vrácen dodavateli, který vystaví dobropis.



Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 7: Policové regály

5.4 ULOŽENÍ MATERIÁLU DO SKLADU



Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 8: Uzamykatelné skříně

umístění skladu do policových regálů a speciálních uzamykatelných skříní (Obr. 7). Při zařazování se zohledňuje doba expirace, tudíž se ukládá formou FIFO. Ředidla jsou ukládána do zvláštní místnosti se vzduchotechnikou, kde je také uchována konstantní teplota. V hlavním skladu se s materiálem manipuluje pouze ručně, takže není zapotřebí žádná speciální manipulační technika. Ve vedlejším skladu se ukládá paletové zboží, nebo nadstandardní zásoba, která se již nevtěsná do skladu hlavního. Zde se nepoužívá pevné umístění materiálu, takže je zapotřebí dobrý přehled a nutnost předávání informací mezi jednotlivými skladníky. Ve vedlejším skladu se skladování bez manipulační techniky v podobě vysokozdvižných vozíků neobejde.

Zkontrolované zboží je pracovníky skladu ukládáno do příslušných prostorů s ohledem na platné zákonné předpisy, které jsou popsány v kapitole 5.1. Každý kus zboží musí obsahovat českou etiketu se základními manipulačními, bezpečnostními a spotřebními pravidly, proto je nezbytná kontrola každého kusu zboží při ukládání do regálů. Do hlavního skladu je každý kus ukládán dle svého zařazení v pevném

5.5 OBJEDNÁVÁNÍ MATERIÁLU NA VÝSTUPU

5.5.1 OBJEDNÁVKA ZÁKAZNÍKEM

Zde existují zpravidla tři způsoby.

- Zákazníka navštíví obchodní zástupce a vytvoří s ním online objednávku, která obsahuje firmu, nebo jméno, příjmení zákazníka, IČO, DIČ, sídlo firmy (zákazníka), jaký způsob rozvozu si zákazník přeje (klasický firemní rozvoz, pošta, přepravní společnost), kód objednávaného zboží, název zboží, počet kusů v balení, počet objednávaného balení, či kusů z balení, cena bez a s DPH za kus, cena bez a s DPH za

celkový počet kusů a konečná cena celkové objednávky bez a s DPH. Datum, jméno obchodního zástupce, který objednávku zaevidoval a místo pro poznámku, která slouží k upřesňujícím požadavkům k objednavce. Obchodní zástupce má výhodu v online objednávkách, že vidí zda je materiál a zboží na skladě, či ne a po odeslání je objednávka již zaevidovaná v informačním systému KTK a také zarezervovaná pro daného zákazníka, takže se již nemůže stát, že by zboží pracovník skladu vydal někomu jinému, protože by ho informační systém KTK nepustil k vyskladnění. Objedávka je po potvrzení odeslána na příjem objednávek a následně předána pracovníkům skladu na konkrétní místo pro nevychystané objednávky (pro vyskladnění).

- Zákazník si na základě telefonického rozhovoru objedná zboží v příjmu objednávek, kde pracovník příjmu objednávek vyplní objednávkový formulář, který je následně předán pracovníkům skladu, na místo pro nevychystané objednávky (pro vyskladnění).

- Zákazník si objedná zboží osobně (návštěvou prodejny). V tomto případě vyplňuje objednávkový formulář pracovník prodejny a následně objednávkový formulář předá pracovníkovi skladu, na místo pro nevychystané objednávky (pro vyskladnění).

5.5.2 OBJEDNÁVKA PRACOVNÍKEM PRODEJNY

Materiál si objednávají pracovníci firmy za účelem doplnění zboží na prodejnu firmy Spektrum Franěk. Pracovník prodejny vyplní interní objednávku, ta se liší od objednávky pro zákazníka. Obsahuje, kdo a kam objednává, kód zboží, název zboží, množství, kolonku pro podpis pracovníka prodejny a pro pracovníka skladu, který objednávku vychystal.

5.5.3 OBJEDNÁVKA TECHNIKEM, (KOLORISTOU)

Objedávka technikem probíhá jiným způsobem. Technik používá daný materiál na testování, zkoušky, k předvádění materiálu zákazníkovi, popřípadě ke školení zákazníků. Tudíž se na základě požadavku na daný materiál (většinou jde o autolaky), zakládá speciální evidenční kniha, do které se eviduje vydaný materiál technikovi. Obsahuje datum vydání, kód položky, název materiálu, množství, účel vydání, podpis vydávajícího, podpis příjemce. Objedávka koloristou probíhá podobným způsobem,

jenom se materiál eviduje do evidenční knihy, přidělené pouze jemu a přijaté položky mu jsou převáděny na jeho vytvořený sklad.

5.6 VYSKLADNĚNÍ MATERIÁLU

5.6.1 VYSKLADNĚNÍ NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO ZÁKAZNÍKA

Po převzetí objednávky pracovníkem skladu začíná proces vyskladňování. O něco ulehčené vyskladňování objednávky pro pracovníka skladu je od obchodního zástupce, jelikož už obsahuje vše potřebné k nalezení požadovaného materiálu - název a kód materiálu (které je potřeba k nalezení). Pracovník skladu dle kódu či názvu nalezne materiál a označí ho lihovým fixem jménem zákazníka, pro kterého daný materiál vychystává. Vychystaný materiál odloží v nakládací části pro rozvozce, který má daného zákazníka na starosti. Poté se musí daná objednávka potvrdit jako vychystaná v informačním systému KTK. Pracovník skladu nalezne v informačním systému KTK uložené číslo zákazníka, poté vyhledá k němu přiřazené číslo objednávky, kterou potvrdí jako vychystanou a předá do fakturačního oddělení, kde probíhá proces kontroly.

O něco málo komplikovanější varianta vychystávání je převzetí objednávky, kterou si sám zákazník objednal na základně telefonického rozhovoru. Stává se, že zákazník zná pouze název zboží, či jen oznámí, že požaduje stejnou objednávku jako minule. Pracovníkovi skladu nezbývá nic jiného, než překontrolovat historii v informačním systému KTK a zjistit si podrobnosti, či v číselníku zboží a materiálu si pomocí názvu najít daný kód zboží, který zákazník požaduje. Po vyhledání probíhá proces vyskladňování zboží. Připravené zboží pracovník skladu označí lihovým fixem jménem zákazníka a odloží v nakládací části pro rozvozce, který má daného zákazníka na starosti. Poté musí ručně zadat do informačního systému KTK objednávku kód po kódu jednotlivých položek materiálu k danému zákazníkovi. Objednávku potvrdí jako vychystanou a odnáší do fakturačního oddělení, kde probíhá proces kontroly.

Fakturační oddělení zajišťuje kontrolu správně vydaných položek, cen,

popřípadě pokud se objevil v poznámce nějaký speciální požadavek od obchodního zástupce, musí se na něj brát zřetel a neopomenout ho. Pracovník fakturačního oddělení kontroluje objednávkový list s uloženou výdejkou v informačním systému KTK, aby se zabránilo vydání nesprávné položky a tím pádem vytvoření špatné faktury zákazníkovi. Dále kontroluje ceny, které se zadávají ručně, zejména u míchaných barev a speciálních produktů, aby cena odpovídala ceníku daného zákazníka. Také kontroluje příchozí platbu a hlídá neplatiče, kteří mají potom v informačním systému KTK „vroubek“ v podobě záznamu o dluhu. Díky tomuto záznamu vědí, zda je odběratel solventní, či nikoliv při další jeho objednávce. Pokud má zákazník z minulých dodávek problémy se splácením a dále objednává, upozorní pracovník fakturačního oddělení obchodního ředitele na tuto událost, na kterém závisí, zda insolventnímu zákazníkovi vyhoví, či nikoliv. Pokud vydání zboží nezamítne, automaticky se nastaví platba v hotovosti, aby se předešlo dalšímu problému se splácením, či aby se dluh nenakupil.

5.6.2 VYSKLADNĚNÍ NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO PRODEJNU

Po převzetí objednávky pracovníkem skladu začíná proces vyskladňování. Pracovník skladu vyhledá dle kódů jednotlivých položek na objednávce materiál, který vyskladní. Poté se materiál převádí ze skladu na prodejnu v informačním systému KTK.

Na základě objednávkového listu zadává pracovník skladu jednotlivé položky do informačního systému KTK ve výdeji a převodu mezi sklady. Vystaví dodací list a vytvoří dvě kopie. Dodací list obsahuje jméno pracovníka skladu, který provedl operaci, kód, název materiálu a množství. Před převzetím materiálu pracovníkem prodejny společně s pracovníkem skladu zkontrolují nachystaný materiál na základě dodacího listu. Po úspěšné kontrole si jeden dodací list ponechá pracovník prodejny a druhý si převezme pracovník skladu s podpisem pracovníka prodejny. Pracovník prodejny si zapřímjuje v informačního systému KTK přijaté zboží a pak přichází proces doplnění zboží na prodejnu do policových regálů.

5.6.3 VYSKLADNĚNÍ NA ZÁKLADĚ OBJEDNÁVKY PRO TECHNIKA (KOLORISTU)

Technik si za účasti pracovníka skladu vypíše do evidenční knihy materiál, který je mu okamžitě vydán. Pracovník skladu podepíše v evidenční knize výdej materiálu a zároveň technik podepíše jeho příjem. Vyskladňování materiálu technikovi není zdlouhavé a kontrola probíhá zároveň při výdeji, čímž se šetří čas a tím pádem je vyskladňování efektivnější.

Vydané položky na konci měsíce zaeviduje do informačního systému KTK vedoucí skladu na režii firmy. Režijní výdejku obdrží obchodní ředitel a prochází s technikem jeho výdaje, které musí technik obhájit.

Výdej zboží koloristovi je stejný jako technikovi, až na to, že se výdej zapisuje do evidenční knihy jemu přidělené.

Na skladě koloristy jsou vytvořeny v informačním systému KTK účty jednotlivých míchacích systémů, na které se materiály (autolaky) po převzetí koloristou přijímají. Materiál pro koloristu zaeviduje v informačním systému KTK vedoucí skladu, na základě evidenční knihy, kterou mu je povinen kolorista předat po převzetí materiálu ze skladu. Vedoucí skladu pomocí speciálních hmotnostních a objemových tabulek převede dané autolaky na správné účty. Kolorista daný materiál zpracovává a následně prodává zákazníkům, kteří si objednají míchané barvy.

5.7 ROZVOZ MATERIÁLU KONEČNÝM ZÁKAZNÍKŮM

Pro zákazníky, s nimiž má Spektrum Franěk smluvní vztahy, se rozváží zboží. Na každý den připadá jiný region. Rozvozy se organizovaly s ohledem na potřeby zákazníků. Před nakládkou pro rozvoz se materiál ještě jednou překontroluje s firemním rozvozcem a jedním pracovníkem skladu. Pokud se vyskytne problém při kontrole nachystaného materiálu (chybějící materiál, záměna, přebytek), pracovník skladu nesrovnalost vyřídí. Při chybějícím materiálu pracovník skladu zkontroluje stav skladu v číselníku materiálů informačního systému KTK a pro jistotu zjistí, zda uvedená položka ve skladu fyzicky přebývá oproti stavu v informačním systému KTK.

5.8 REKLAMACE ZBOŽÍ ZÁKAZNÍKEM

Reklamací zákazníka vyřizuje jeho obchodní zástupce, který vadný materiál přebere a sepíše reklamační list, který obsahuje, kód a název materiálu, šarži, datum výroby, počet kusů, předmět reklamace a podpis zákazníka.

Poté vadný materiál předá firemnímu technikovi, který ho prověří a sepíše do reklamačního listu závěrečné ustanovení a předá zpět obchodnímu zástupci, který si ve fakturačním oddělení zajistí vydání dobropisu na daný materiál pro zákazníka. Reklamační list je poté předán z fakturačního oddělení vedoucímu skladu, který na jeho základě (pokud není vina na straně firmy Spektrum Franěk) požaduje dobropis po dodavateli.

5.9 INFORMAČNÍ SYSTÉM KTK

IS KTK představuje moderní informační systém. Jedná se o otevřený a modulární systém využívající architekturu klient/server a prostředí Windows. Je určen především pro střední a větší společnosti. Informační systém je možno provozovat v rozsáhlých počítačových sítích. Popisovaný systém využívá i znalostí a poznatků z předcházejícího řešení, které bylo určeno pro prostředí operačního systému MS DOS a mělo několik stovek instalací ve firmách a společnostech s různým zaměřením a velikostí. Program využívá databázový SQL server pro správu dat.



Zdroj: www.ktksystem.cz

Obr. 9: Aplikace KTK

Dále poskytuje vazbu na Microsoft Office, exporty dat a sestav do různých formátů (HTML, PDF). Umožňuje například zasílání dokumentů jako faktur, dodacích listů emailem přímo z aplikace jak uvnitř tak i vně firmy.

Mezi zajímavosti určitě patří možnost ukládání a práce s grafickými, zvukovými, textovými a dalšími přílohami u jednotlivých záznamům (položky zboží, majetek, došlé faktury).

Velký důraz při vývoji tohoto systému byl kladen na zajištění bezpečnosti datové základny. Díky používání osvědčených a velmi výkonných databázových SQL serverů předních světových výrobců je zajištěna vysoká bezpečnost dat při provádění všech operací s datovou základnou. Každému uživateli je možno zcela uživatelsky přiřadit odpovídající práva přístupu k jednotlivým nabídkám programu, které jsou určeny pro sběr údajů a provádění změn, zobrazení jednotlivých sestav a přehledů. Systém nabízí možnost zakázat uživateli práci s vybranou nabídkou, povolit mu pouze prohlížení údajů bez možnosti sběru údajů a provádění změn, umožnit uživateli provádění změn a sběr údajů. Jednotlivé záznamy mají vždy informaci ve formě času a identifikaci uživatele, který naposledy záznam aktualizoval. Díky použitému systému ochrany datové základny může do databáze informačního systému zapsat a provádět změny pouze aplikace KTK.Co se mého pohledu týče, v této aplikaci se mi pracovalo příjemně. Je intuitivní a člověk si na ní rychle zvykne.

5.10 SLABÁ MÍSTA V INFORMAČNÍM TOKU FIRMY SPEKTRUM

Slabá místa v logistickém informačním toku ve firmě Spektrum se hledají velmi těžko. Firma prováděla již několikrát rozbor jednotlivých oblastí informačního toku a na jeho základě opravila většinu chyb, aby tok informací byl optimální. Nicméně existují některé situace, které by se daly zlepšit.

Jako první slabé místo, které je z hlediska informačního toku velmi důležité, je bezpochyby informační systém, jeho rychlost a pružnost. V praxi to ale vypadá jinak, jelikož jednotlivé počítače jsou zaprvé zastaralé, což bych ještě neviděl jako závažný problém, ale jelikož operační systém, v tomto případě Microsoft Windows 2000, je na většině stanicích dlouhou dobu nepřeinstalovaný, občas se stává, že nereaguje a například když jsem potřeboval zjistit určité informace ze systému KTK, místo běžných pěti minut jsem nakonec operoval s počítačem až čtvrt hodiny. To může mít vliv na rychlosti toku informací například při příjmu zboží. Ve vytíženější dny by tím mohlo vznikat nepříjemné a hlavně nežádoucí zpoždění. Jako opravu tohoto slabého místa, respektive opatření proti němu, bych navrhl pravidelnou reinstalaci systému alespoň čtyřikrát do roka, optimální by bylo jednou za měsíc. Co se týče zastaralého hardwaru, těžko říct do jaké míry může mít na tok informací vliv, jelikož aplikace typu KTK, Microsoft Word, Microsoft Excel nekladou vysoké nároky na výkon počítače. Problém by ale mohl nastat v případě, kdy by jednotlivý hardware selhal. V dnešní době, kdy hardware dosáhl značného poklesu ceny a kdy se nový počítač dá sehnat zhruba do 5000 Kč by neměl být problém tuto situaci napravit.

Další slabé místo bych viděl při příjmu zboží na sklad. Příjem veškerého zboží se provádí přes pracoviště skladu, tedy zaměstnance skladu, kdy přijímací pracovník skladu zkontroluje dodané množství zboží a pouze vizuálně zkontroluje, jestli dané zboží není poškozené, či nechybí. Je samozřejmé, že pracovník nebude kontrolovat jednotlivý výrobek po výrobku aby přepravce musel dlouho čekat, nicméně již několikrát se stalo, že některé zboží chybělo, což při prvním pohledu na jednotlivé palety není možné zjistit. Následující úkony, které mohou vzniknout tímto problémem, můžou mít dopad jednak v podobě ztráty času, jednak v podobě zvýšení nákladů. Jako

opatření bych navrhl buď preciznější kontrolu za cenu ztráty času, anebo realizaci určitého mechanismu jak tomuto případu předejít. Jako možná prevence by se nabízelo například vážení jednotlivých zásilek při vstupu do podniku. Jako ideální řešení by byla dobře situovaná váha například hned v příjezdu do firmy (před rampou), kde by skladníci mohli okamžitě při příjezdu zboží zvážit.

Ne až tak zásadní slabé místo, ale fakt, který značně zasahuje do práce skladníků je, že každý výrobek musí být bezpodmínečně opatřen českou etiketou. Občas se stává, že dodanému zboží právě tato etiketa chybí. Jednotliví pracovníci skladu musí zaprvé jednotlivé výrobky hlídat a za druhé v případě chybějící etikety, musí etiketu vyhledat v počítači, vytisknout a nalepit, což značně, zvláště v období vyšší vytíženosti, zasahuje do jejich časového fondu a pracovníci se dostávají do časového skluzu. Proto bych doporučil, například v dobách vyšší vytíženosti, což je převážně v létě, zaměstnat na tuto práci brigádníka, popřípadě nějakého výpomocného skladníka. Jednotliví pracovníci skladu by to jistě uvítali.

Nepříjemná situace také nastává při převzetí objednávky od zákazníka, kterou zákazník provedl na základě telefonického rozhovoru. Zákazníci jsou zvyklí požadovat objednávku typu: „stejně jako minule“, aniž by si zjišťovali kterékoliv údaje. To přidělová zbytečnou práci pracovníkovi skladu. Pracovníkovi totiž nezbyvá nic jiného, než překontrolovat historii v informačním systému KTK a zjistit si podrobnosti, či v číselníku zboží a materiálu, si pomocí názvu najít daný kód zboží, který zákazník požaduje. Tato činnost je opět časově náročná a přitom není nezbytná. Berme v úvahu, že pracovník skladu se může překouknout a obstarat zákazníkovi nesprávnou objednávku, vina nakonec bude na straně pracovníka skladu, i když původně vyhověl nestandardním požadavkům „pohodlného“ klienta. To by se dalo řešit pevně stanoveným pravidlem, které by omezovalo speciální požadavky zákazníku. Tento aspekt by však degradoval současný zákaznický servis.

6 ANALÝZA ZÁSOb ZBOŽÍ NA SKLADĚ

Jako nástroj pro současné skladové hospodářství firmy Spektrum Franěk se používá informační systém KTK. Výstupem tohoto softwaru mohou být hodnoty jako aktuální stav zásob na skladě a pohyby jednotlivých výrobků s parametry: datum, množství výdeje, množství příjmu. V neposlední řadě pak jednotková cena daného zboží. Veškeré tyto informace jsou uspořádány sloupcovým způsobem.

Současný způsob naskladňování je určen dle zkušeností vedoucí skladu, která ze svých vlastních poznatků a praxe odhaduje ideální stav zásob na skladě. Materiál se tedy objednává nikoliv podle předpokládané (známé) spotřeby, nýbrž podle toho, kolik jej ještě zbývá na skladě. To může vést ke zbytečnému vázání prostředků. Pakliže vznikne stav nedostatku zásob, zboží se buď nahradí jiným, podobným zbožím, nebo se to řeší individuálně s konkrétním zákazníkem. Nutno říci, že ke stavu nedostatku zásob dochází jen ojediněle a nemělo by se tak stávat. Moje analýza spočívá v tom, že ukáží dva různé výrobky s různými parametry a na nich budu demonstrovat, jakým způsobem je v současné době hospodařeno ve skladu firmy Spektrum Franěk. Pro analýzu jsem použil data z minulého roku, tedy z roku 2008.

6.1 PRINCIP ANALÝZY

Základním předpokladem pro tuto analýzu bylo si zajistit potřebné údaje. Mým úkolem bylo soustředit se na snižování zásob a tedy snižování kapitálu vázaného v zásobách. Pro tento cíl bylo nezbytné určit optimální velikost dodávky jednotlivých produktů a cyklus jejich naskladnění a následné porovnání s nynější strategií.

Poptávka po většině zboží firmy Spektrum Franěk není deterministická, ale stochastická. Existují však určité typy zboží, které jdou na odbyt pravidelně, platí tedy u nich poptávka deterministická. Proto jsem vybral dva různé produkty, abych mohl použít jak deterministický, tak stochastický model.

K zpracování této analýzy bylo nutné zjistit následující data:

- jednotlivé odběry zboží (ks)
- cena za jednotku (Kč)
- bod znovu objednávky (ks)
- náklady na objednávku (Kč)
- skladovací náklady (Kč/jednotka/rok)
- dodací lhůta dodavatele (čas)

Údaje jako jednotlivé odběry zboží v kusech, cena za jednotku daného výrobku, dodací lhůta dodavatele jsem vysledoval z aplikace KTK a převedl si je do aplikace Microsoft Excel pro lepší přehlednost a možné využití s parametry: datum, příjem, výdej, aktuální stav.

Bod znovu objednávky (signální zásoba) je určité množství zboží na skladě. Klesne-li úroveň zásoby pod tuto mez, následuje okamžité vystavení objednávky na určité množství. V této době je nastaven bod znovu objednávky náhodně, podle odhadu vedoucí skladu.

Dodací lhůta se liší v závislosti na typu zboží. Většinou však činí jeden týden.

Náklady na objednávku c2 zahrnují práci úřednice na vystavení objednávky, zpracování faktury od distributora a zaevidování. Jedná se zhruba o hodinovou práci, která byla převedena na jednorázový úkon s odpovídající částkou. Je nutné k této částce přičíst dopravu materiálu.

Skladovací náklady c1 zahrnují náklady na provoz skladu (vytápění, elektřina) a náklady na manipulaci se zbožím.

Veškeré hodnoty jsem přehledně sestavil do tabulek pomocí aplikace MS Excel.

6.2 VÝSLEDKY ANALÝZY

6.2.1 PRODUKT 1

Jako první výrobek jsem si zvolil výrobek Carlofon 40100 UBS 482 (Obr. 10). Tento produkt se používá k natírání spodků automobilů jako prevence proti korozi. Zároveň zabraňuje pronikání dalších nežádoucích látek, jako soli, písku apod. Carlofon 40100 je distributorem balen v počtu po dvou kusech. Jeden kus má objem 1litr. Cena jednoho kusu je 2800 Kč včetně DPH. Průměrná týdenní spotřeba je 36 kusů.

Nejprve v grafu (Obr. 11) vidíme současnou strategii toku tohoto zboží, určenou podle vedoucí skladu, strategii 1. Tato strategie je vyobrazena modrou barvou. Můžeme vidět, že tato strategie není špatně postavená ale není optimální. Často je na skladě zbytečně velký počet zásob (v 40. týdnu dokonce až 460 jednotek), což sice vyvrací hrozbu nedostatku zásob, ale zároveň kapitál obsažený v tomto množství výrobku je zbytečně vysoký, Obr. 12. K dodávkám od distributora dochází zhruba desetkrát do roka, tedy průměrně jednou za měsíc. Velikost objednávky (dodávky) není stanovena pevně.



Zdroj: Vlastní zpracování

Obr. 10: Lak Carlofofon

Cílem mé analýzy bylo určit optimální strategii na základě snížení průměrného stavu zásob (samozřejmě jsem musel neustále brát v potaz celkové náklady, jak skladovací, tak na vystavení nové objednávky). Poptávka po tomto produktu není rovnoměrná, proto jsem k určení optimální strategie použil stochastický model číslo jedna (kapitola 2.4.1). U tohoto modelu jsem potřeboval zjistit jednotlivé odběry i s datumem, abych je mohl zprůměrovat za určité období. Jelikož dodací lhůta u tohoto výrobku činí jeden týden, vypočítal jsem průměrné odběry po jednotlivých týdnech. Z těchto údajů jsem zjistil střední hodnotu odběru za týden a směrodatnou odchylku. Předpokládal jsem rovnoměrné rozdělení. Dále jsem potřeboval střední hodnotu poptávky za rok, ta je za posledních pět let zhruba stejná. Udělal jsem tedy průměr za posledních pět let. Skladovací náklady a náklady na vystavení nové objednávky jsem vypočítal podle úvahy uvedené výše v kapitole 6.1.

Dále jsem potřeboval vypočítat optimální velikost dodávky (objednávky) q^* . K tomu jsem použil vzorec (3), přičemž jsem dosadil tyto hodnoty:

$$Q(\mu Q) = 2032 \text{ ks}$$

$$c_1 = 280 \text{ Kč}$$

$$c_2 = 2000 \text{ Kč}$$

Po dosazení jsem dostal hodnotu $q^* = 170.38$ ks. Tuto hodnotu je nutné zaokrouhlit na velikost celého balení, směrem nahoru. V tomto případě na 172 ks (jelikož se výrobek balí po dvou kusech).

Dále jsem musel určit bod znovu objednávky r^* . Ten odpovídá zbytku po dělení očekávané poptávky za jeden týden (dodací lhůta) a celkové poptávky. Dodací lhůta činí sedm dní. Bod znovu objednávky odpovídá po zaokrouhlení hodnotě 40 kusů. Jelikož se ale jedná o stochastickou poptávku, musel jsem k této hodnotě ještě přičíst pojistnou zásobu ω , kterou jsem spočítal pomocí vzorce (17). Pro úroveň obsluhy 99% mi výsledek vyšel $\omega = 62.83$ ks. Sečteme-li obě hodnoty, dostaneme celkový bod znovu objednávky $r^* + \omega = 102,83$ ks, po zaokrouhlení na celé balení 104 kusů.

Výsledky mé analýzy jsem zobrazil do jednotlivých grafů. Nejprve je v grafu (Obr. 11) možno vidět současný způsob hospodaření (současná strategie), označena modrou barvou, tedy aktuální pohyb zboží ve firmě Spektrum. Optimální strategie v grafu (Obr. 11), označena barvou růžovou je množství zboží na skladě, které je dáno optimální výší dodávky a bodem znovu objednávky.

U této strategie vzrostl počet objednávek z 10 na 11 za rok. Znamená to tedy, že náklady na realizaci dodávek se zvýšily o 2000 Kč za rok oproti současné strategii (Tab. 4). Průměrný stav zásob na skladě se však snížil z původní hodnoty 185 kusů na novou hodnotu 130 kusů, což je zhruba snížení o 30 procent (Tab. 1). Z toho vyplývají i další změny, které jsem vyjádřil pomocí dalších tabulek:

Tab. 1: Porovnání množství zboží na skladě (zásob), dle použitých strategií

Strategie	Průměrné množství zboží na skladě [ks]	Porovnání [%]
Současná	185	100
Spočítaná	130	70

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 2: Porovnání hodnot zboží na skladě (zásob), dle použitých strategií

Strategie	Průměrná cena zboží na skladě [Kč]	Porovnání [%]
Současná	515 577	100
Spočítaná	362 008	70

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 3: Porovnání skladovacích nákladů, dle použitých strategií

Strategie	Průměrná velikost skladovacích nákladů za rok [Kč]	Úspora [%]
Současná	51 558	0
Spočítaná	36 201	30

Zdroj: Vlastní zpracování

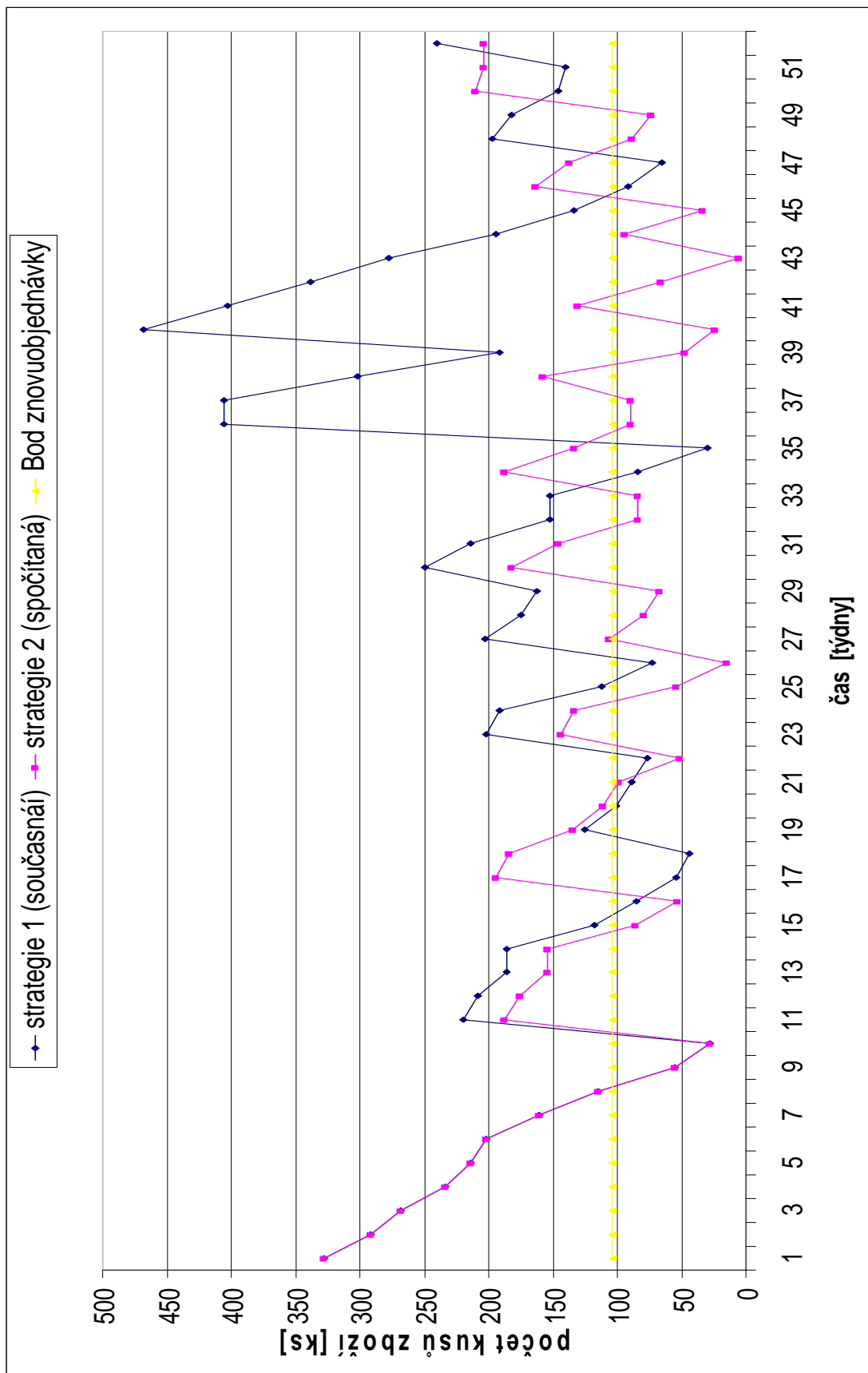
Tab. 4: Porovnání nákladů na vystavení nové objednávky, dle použitých strategií

Strategie	Náklady na realizaci objednávek za rok [Kč]	Úspora [%]
Současná	20 000	0
Spočítaná	22 000	-9

Zdroj: Vlastní zpracování

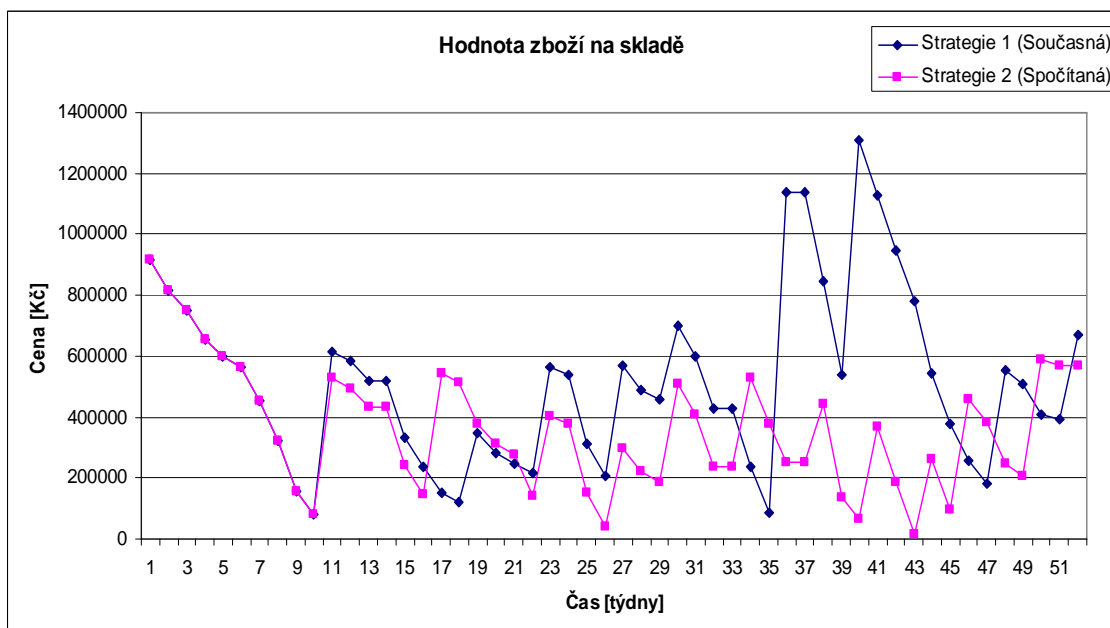
6.2.2 PRODUKT 1 SHRUTÍ

Celkové náklady jsou dány součtem skladovacích nákladů a nákladů na realizaci nových objednávek. U současné strategie vycházejí na částku 20 000 Kč za objednávky a 51 558 Kč za skladování během roku (Tab. 3 a 4). Dohromady tedy 71 558 Kč za rok. U spočítané strategie vycházejí na částku 22 000 za realizaci objednávek a 36 201 Kč za skladování (Tab. 3 a 4). Dohromady tedy 58 201 Kč za rok. Vznikne tedy úspora v hodnotě 13 357 Kč za rok, bude-li se dodržovat strategie 2 (spočítaná).



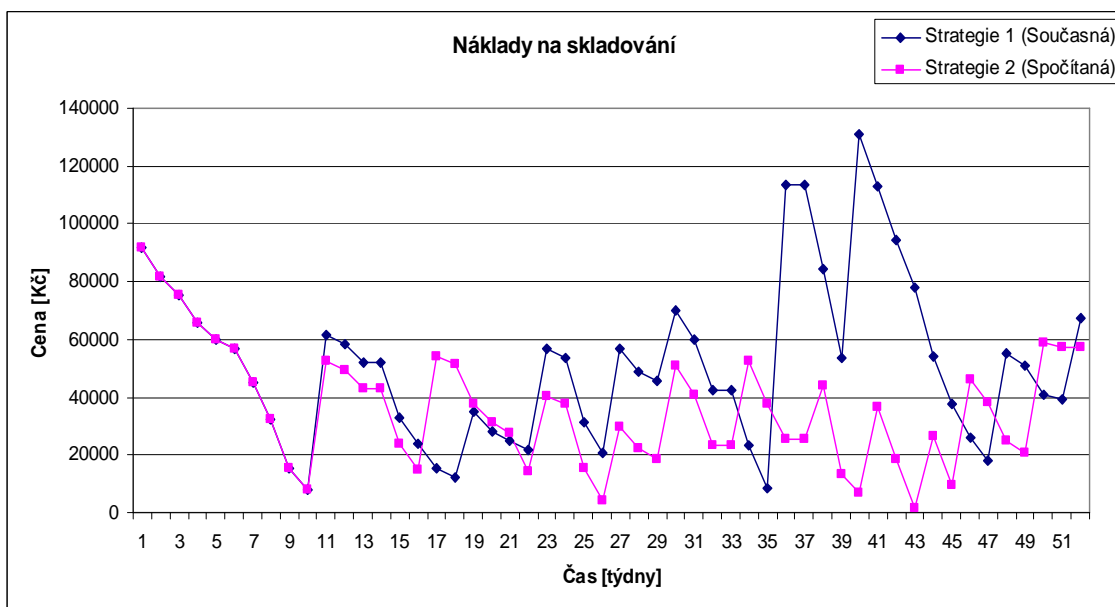
Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 11: Pohyb výrobku Carlofon 40100 na skladě



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 12: Hodnota výrobku Carlofon 40100 na skladě



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 13: Náklady na skladování výrobku Carlofon 40100

6.2.3 PRODUKT 2

Jako druhý produkt jsem si vybral produkt relativně odlišný od běžného sortimentu firmy Spektrum Franěk. Dvouvrstvé průmyslové papírové role Profix (Obr. 14), které mají rozměry 38 x 36 cm a váží 5kg se běžně používají v každém průmyslovém odvětví. Zákazníci je používají pro jejich dobré vlastnosti, jako například pevnost či pružnost.



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 14: Role Profix

Tento výrobek je distributorem balen opět po dvou kusech. Dodací lhůta činí 5 dní. Cena jednoho kusu je 500 Kč a průměrná spotřeba za týden je 11 kusů. Poptávka po tomto produktu je s mírnou nadsázkou pevně stanovena, tedy deterministická.

Nynější strategie je opět postavena náhodně, nebere se v potaz pevně stanovená velikost objednávky, ani není pevně stanoven bod znovu objednávky. Průběh je možné vidět na obrázku 14. V určitých obdobích je zbytečně vysoká úroveň množství zboží na skladě, například v období mezi 18. až 23. týdnem a poté mezi 43. až 47. týdnem. K dodávkám od distributora dochází zhruba desetkrát do roka, tedy průměrně jednou za měsíc. Nejmenší velikost objednávky činí 40 kusů, nejvyšší dokonce 120 kusů.

Cílem mé analýzy bylo opět určit optimální strategii a snížit průměrný stav zásob na základě. Poptávka po tomto produktu je rovnoměrná, proto jsem k určení optimální strategie použil deterministický model číslo jedna (kapitola 2.3.1). Jednotlivé odběry jsem si opět sestavil po jednotlivých týdnech do řádků. Z těchto údajů jsem zjistil celkovou poptávku za rok. Skladovací náklady a náklady na vystavení nové objednávky jsem vypočítal podle úvahy uvedené výše v kapitole 6.1.

Pomocí vzorce (3) jsem spočítal optimální velikost dodávky (objednávky) q^* , přičemž jsem dosadil tyto hodnoty:

$$Q = 532 \text{ ks}$$

$$c_1 = 250 \text{ Kč}$$

$$c_2 = 2000 \text{ Kč}$$

Po dosazení do vzorce dostaneme hodnotu $q^* = 92,3 \text{ ks}$. Tuto hodnotu je opět nutné zaokrouhlit na velikost celého balení, směrem nahoru. V tomto případě na 94 ks (jelikož se výrobek balí po dvou kusech).

Dále bylo nutné určit bod znovu objednávky. Ten odpovídá zbytku po dělení očekávané poptávky za jeden týden (dodací lhůta) a celkové poptávky. Dodací lhůta činí pět dní. Bod znovu objednávky odpovídá hodnotě 7.3 kusů. Po zaokrouhlení na celé balení kusů 8. Jelikož poptávka za jednotlivé týdny vykazuje mírné výkyvy, raději jsem bod znovu objednávky ještě navýšil a to na hodnotu 10 kusů.

Výsledky mé analýzy jsem opět zobrazil do jednotlivých grafů. Nejprve je v grafu (Obr. 14) možné vidět současný způsob hospodaření (současná strategie), označena modrou barvou, tedy aktuální pohyb zboží ve firmě Spektrum. Spočítaná metoda v grafu (Obr. 14), označena barvou růžovou je množství zboží na skladě, které je dáno optimální výší dodávky a bodem znovu objednávky. U této strategie se snížil počet objednávek na 5 za rok. Znamená to tedy, že náklady na vystavení objednávky se snížily z původní hodnoty $10 \cdot 2\,000 \text{ Kč} = 20\,000 \text{ Kč}$ za rok na $5 \cdot 2\,000 \text{ Kč} = 10\,000 \text{ Kč}$ za rok, viz. Tab. 8. Průměrný stav zásob na skladě se navíc snížil z původní hodnoty 73 kusů na novou hodnotu 45 kusů, což je zhruba snížení o 38 procent (Tab. 5). Z toho vyplývají i další změny, které jsem vyjádřil pomocí dalších tabulek:

Tab. 5: Porovnání množství zboží na skladě (zásob), dle použitých strategií

Strategie	Průměrné množství zboží na skladě [ks]	Porovnání [%]
Současná	73	100
Spočítaná	45	62

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 6: Porovnání hodnot zboží na skladě (zásob), dle použitých strategií

Strategie	Průměrná cena zboží na skladě [Kč]	Porovnání [%]
Současná	36 337	100
Spočítaná	22 356	62

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 7: Porovnání skladovacích nákladů, dle použitých strategií

Strategie	Průměrná velikost skladovacích nákladů [Kč]	Úspora [%]
Současná	18 169	0
Spočítaná	11 178	38

Zdroj: Vlastní zpracování

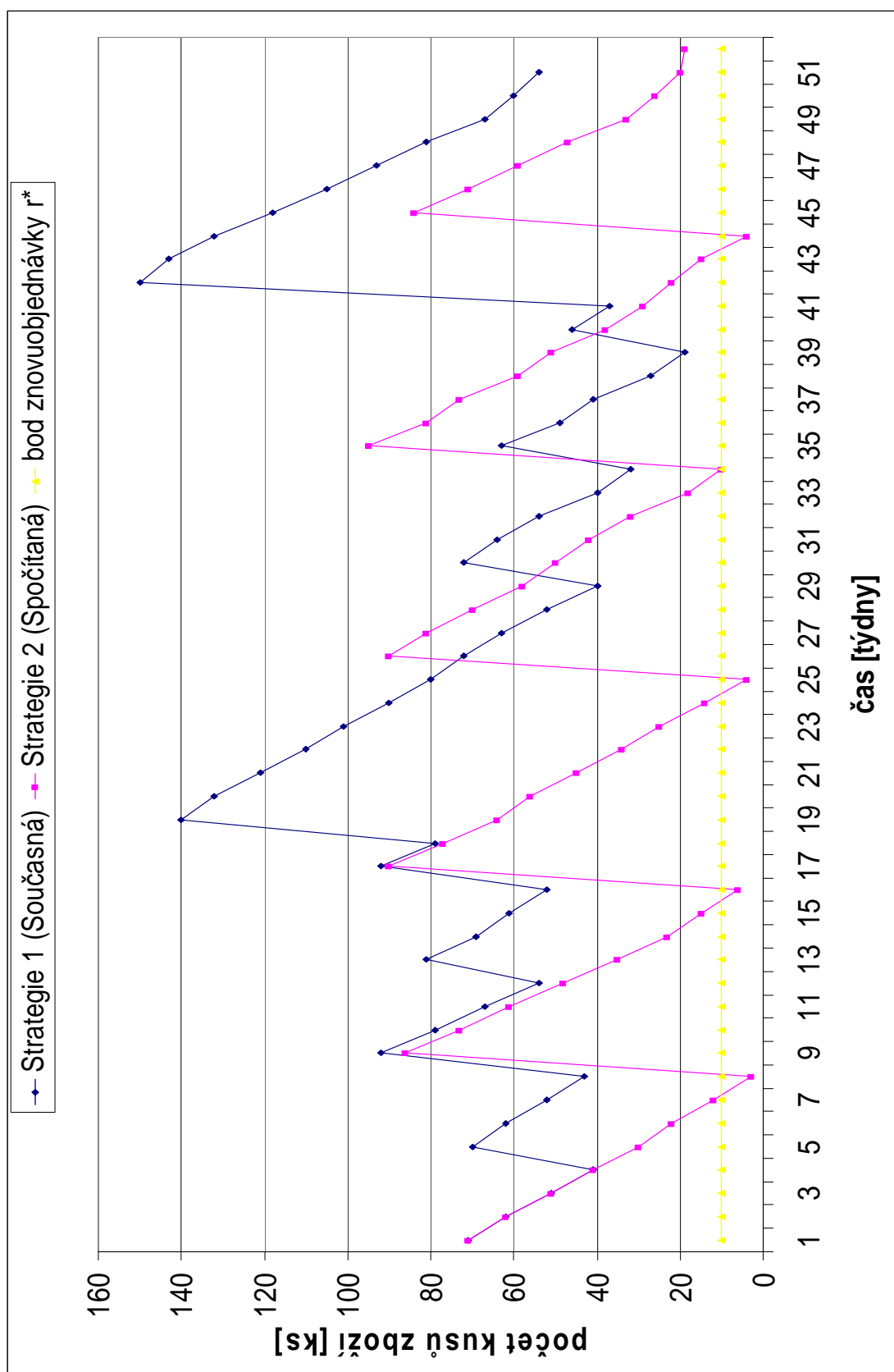
Tab. 8: Porovnání nákladů na vystavení nové objednávky, dle použitých strategií

Strategie	Náklady na realizaci objednávek za rok [Kč]	Úspora [%]
Současná	20 000	0
Spočítaná	10 000	50

Zdroj: Vlastní zpracování

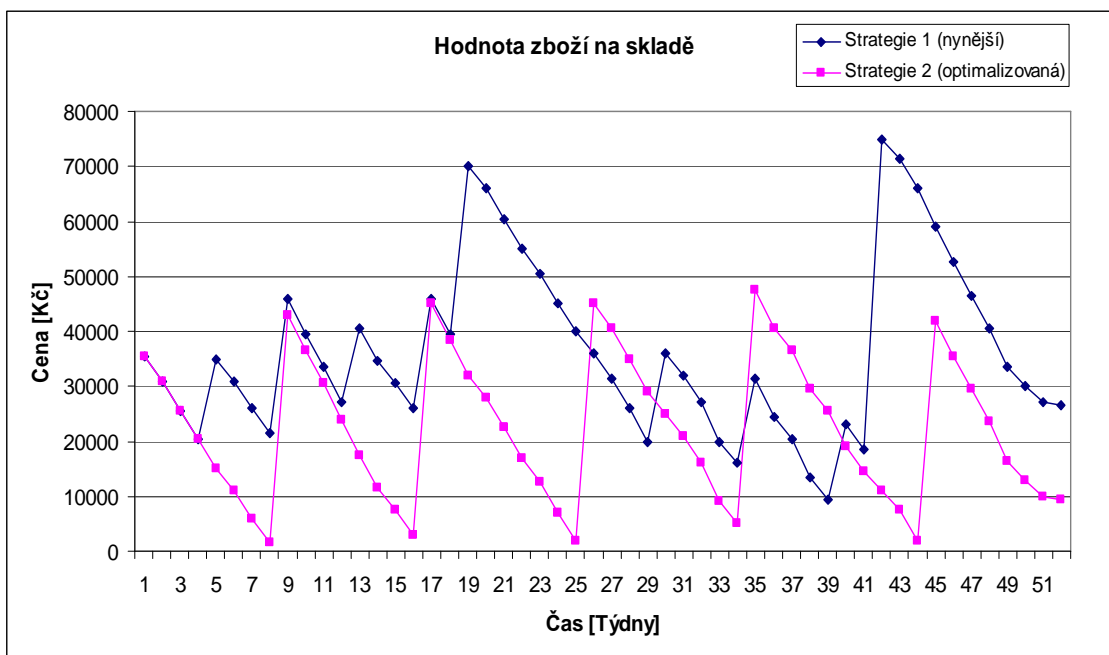
6.2.4 PRODUKT 2 SHRUTÍ

Náklady současné strategie vycházejí u tohoto výrobku na částku 20 000 Kč na realizaci všech objednávek během roku (Tab. 8). Průměrně náklady na skladování činí 18 169 Kč za rok (Tab. 7). Dohromady tedy činí celkové náklady současné strategie 38 169 Kč za rok. U spočítané strategie vycházejí na částku 10 000 Kč za realizaci objednávek během roku (Tab. 8) a 11 178 Kč za skladování (Tab. 7) . Dohromady 21 178 Kč za rok. Při přechodu na spočítanou strategii (strategii 2) vznikne úspora v hodnotě 16 991 Kč za rok.



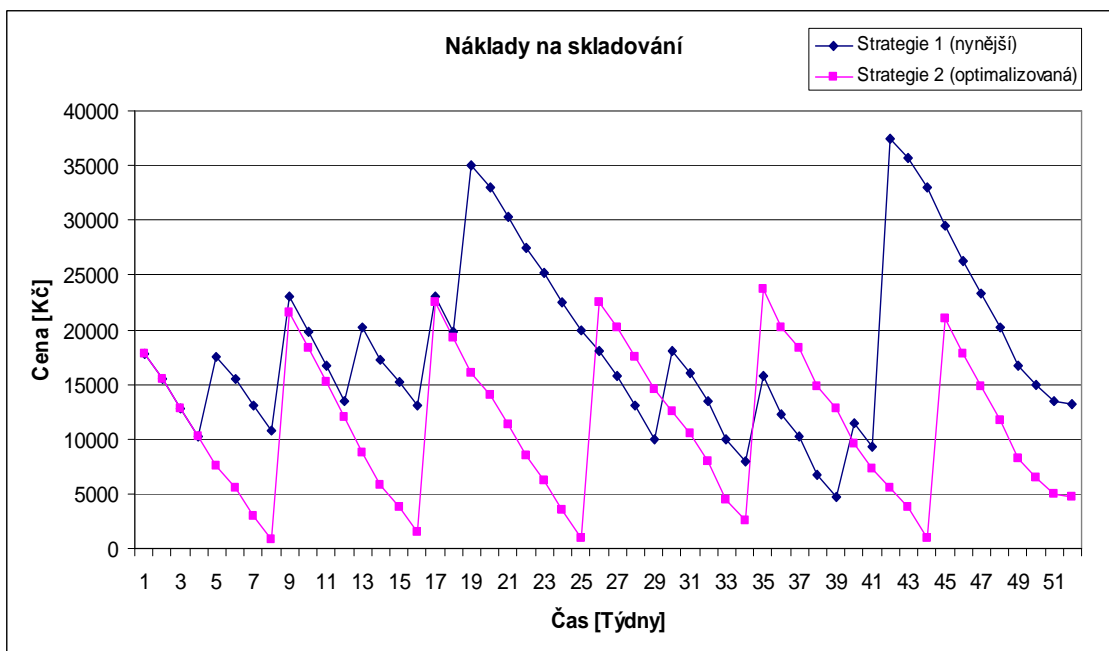
Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 14: Pohyb výrobku papírové role Profix na skladě



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 15: Hodnota výrobku papírové role Profix na skladě



Zdroj: vlastní zpracování

Obr. 16: Náklady na skladování výrobku papírové role Profix na skladě

7 ZÁVĚR

Tato práce byla pojata docela široce. Zahrnout do jedné bakalářské práce analýzu informačního toku a analýzu stavu zásob skladového hospodářství je relativně obtížné. Musím ale podotknout, že výsledky této práce neměly dopodrobna pojmut oba tyto obory. Měly by však sloužit jako jakýsi odrazový můstek pro eventuální studii.

V této práci jsem se pokusil nastínit současný pohled na způsob hospodaření ve skladu firmy Spektrum Franěk. Z výsledků je zřejmé, že by určitá analýza stavu zásob nebyla zbytečná. Ve firmě není zaměstnaný odborník, který by se zabýval danou problematikou a proto analýza skladových zásob doposud nebyla provedena. Tento nedostatek způsobuje zbytečně velké vázání kapitálu v zásobách.

Pro určení jednotlivých optimálních strategií jsem použil jak deterministický, tak stochastický model zásob. U deterministického modelu je nutné říci, že podává mírně zkreslený pohled na danou problematiku, jelikož poptávka v praxi nikdy není pevně stanovena. Vždy mohou nastat určité odchylky. K názornému pohledu na danou problematiku však postačí.

Co se týče jednotlivých slabých míst v toku informací, neshledal jsem zde vážné nedostatky, které by zásadním způsobem ovlivňovaly skladování ve firmě Spektrum Franěk. Nicméně jsem poukázal na potenciální problémy a nastínil jsem možná řešení, která by firmě mohla prospět.

Jak tedy z tohoto závěru vyplývá, nebylo by špatné realizovat hloubkovou analýzu jednotlivých úseků firmy. Možná budou objeveny i další nedostatky nejen v oblasti skladování, jejichž možná náprava by eventuelně snížila celkové náklady v logistickém řetězci této firmy.

Na závěr mi nezbyvá nic jiného, než firmě Spektrum Franěk popřát mnoho úspěchů do budoucna a to nejen těch finančních. Firma oplývá sympatickým a příjemným personálem, proto by si další úspěchy, které by vedly k vylepšení prestiže, zajisté zasloužila.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] RÁLEK, P. *Skripta k předmětu Metody užívané v logistice*
- [2] SIXTA, J. a MAČÁT, V. *Logistika – teorie a praxe*. 1.vyd. Brno: Computer press, 2005. ISBN 80-25-0573-3
- [3] ŽIŽKA, M. *Vybrané statě z operačního výzkumu*. 1.vyd. Liberec: TUL, 2003 ISBN 80-7083-691-1
- [4] INFORMAČNÍ SYSTÉM KTK. Základní popis systému [Online]
URL: <<http://www.ktksystem.cz/index.php?clanek=12>>
- [5] SIXTA, J. *Logistika jako filozofie řízení výrobního podniku* [Online]
URL: <<http://www.automatizace.cz/article.php?a=205>>
- [6] PLEVNÝ, M. a Žižka, M. *Modelování a optimalizace v manažerském rozhodování*. 1. vyd. Plzeň: ZČU v Plzni, 2005, ISBN 80-7169-703-6
- [7] SPEKTRUM FRANĚK, *Firemní materiály*